

Е.Н. КАВАНОВА-МЕЛЕР



**ПСИХОЛОГИЯ**

**ФОРМИРОВАНИЯ**

**ЗНАНИЙ**

**И НАВЫКОВ**

**У ШКОЛЬНИКОВ**



АКАДЕМИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ  
ИНСТИТУТ РСФСР

Е. Н. Кабанов

ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ  
ФОРМИРОВАНИЕ  
ЗНАНИЙ И НАВЫКОВ  
У ШКОЛЬНИКОВ

ПРОБЛЕМА ПРИ  
УМСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Академия Издательство  
педагогических  
Москвы



АКАДЕМИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК РСФСР  
ИНСТИТУТ ПСИХОЛОГИИ

Е. Н. Кабанова-Меллер

ПСИХОЛОГИЯ  
ФОРМИРОВАНИЯ  
ЗНАНИЙ И НАВЫКОВ  
У ШКОЛЬНИКОВ

ПРОБЛЕМА ПРИЕМОВ  
УМСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Издательство  
Академии педагогических наук РСФСР  
Москва 1962*



Печатается по решению Ученого совета  
Института психологии АПН РСФСР

В книге раскрывается процесс формирования понятий, представлений и навыков у школьников, а также дается психологическое обоснование некоторым методикам обучения. Основное внимание уделяется вопросу выработки различных приемов умственной деятельности у учащихся и роли этих приемов в формировании знаний.

Книга построена на большом экспериментальном материале (географии, геометрии и черчения). В ней ставится ряд важных теоретических вопросов: о роли ассоциаций в формировании знаний, о роли наглядного материала и др.

Книга рассчитана на психологов, методистов и учителей.

Евгения Николаевна Кабанова-Меллер

ПСИХОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ И НАВЫКОВ  
У ШКОЛЬНИКОВ

Редактор Я. А. Пономарев

Оформление художника Ю. Е. Михайлычева

Худож. редактор Т. И. Добровольнова

Техн. редактор А. М. Доброквашина

Корректоры: М. К. Пестова, Л. С. Квиль

Сдано в набор 9/VIII 1961 г.

Подписано к печати 5/II 1962 г.

Формат 84×108 /<sub>32</sub> Бум. л. 5,88 Печ. л. 23,5 Усл. п. л. 19,27 Уч.-изд. ш. 20,4

А 02442

Тираж 5600 экз.

Цена 1 р. 02 к.

Зак. 448

Изд-во АПН РСФСР, Москва, Погодинская ул., 8.

Типография Изд-ва АПН РСФСР, Москва, ул. Макаренко, д. 5/16



## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение. . . . .	3
Первая глава. Формирование понятий . . . . .	15
Первая серия. Влияние приема расчленяющей абстракции на содержание и применение понятий. Обобщение несущественных признаков предметов . . . . .	18
Вторая серия. Формирование понятий в разных условиях . . . . .	42
Третья серия. Овладение приемом расчленяющей абстракции при введении существенных признаков «в готовом виде», а несущественных — разными способами . . . . .	49
Четвертая серия. О формировании системы понятий . . . . .	62
Заключение . . . . .	86
Вторая глава. Формирование представлений . . . . .	91
Первая серия. Роль приемов абстракции в формировании представлений. Роль образа в решении задач . . . . .	95
Вторая серия. Формирование представлений при усвоении учащимися черчения . . . . .	121
Третья серия. Формирование представлений на основе чтения топографического плана . . . . .	137
Четвертая серия. Формирование представлений на основе чтения физической карты . . . . .	151
Заключение . . . . .	160
Третья глава. Формирование приемов умственной деятельности . . . . .	164
Первая часть. Формирование «узких» приемов . . . . .	173
1. Расширение системности, обобщения и перестройки связей . . . . .	175
2. Изменение влияния особенности задачи на процесс ее решения . . . . .	181
3. Переход от «внешних» действий к мысленным в процессе установления соотношений . . . . .	185
4. Переход от «внешних» действий к мысленным в процессах воспроизведения знаний (при решении заданий) . . . . .	192



Вторая часть. Формирование «широких» приемов и умственное развитие учащихся . . . . .	208
Первая серия. Прием рассмотрения предмета с разных точек зрения . . . . .	217
Вторая серия. Прием расчленяющей абстракции . . . . .	231
Заключение . . . . .	233
Четвертая глава. Приемы установления связей (ассоциации) и их роль в формировании знаний у школьников	239
1. Понятие «ассоциация» и некоторые условия его образования и закрепления . . . . .	240
2. О некоторых трактовках понятия «ассоциация» в зарубежной и советской психологии . . . . .	258
3. Взаимодействие между воспроизведением связей и установлением новых связей при решении задач учащимися . . . . .	273
4. Заключение . . . . .	282
Пятая глава. О формировании навыков . . . . .	284
Первая серия. Автоматизация в формировании навыка установления соотношений (на физической карте)	295
Вторая серия. Автоматизация в формировании навыка установления соотношений (по топографическому плану) . . . . .	307
Заключение и обсуждение результатов . . . . .	321
Шестая глава. Роль наглядного материала в формировании знаний . . . . .	324
1. Влияние наглядного материала (на решение задач в зависимости от усвоенных учащимися приемов) . . . . .	331
2. Роль различных видов наглядного материала в решении задач учащимися . . . . .	333
3. Типы задач на перенос приемов работы с наглядным материалом . . . . .	344
4. Заключение . . . . .	355
Литература . . . . .	357



## ВВЕДЕНИЕ

Перестройка школы в соответствии с законом «Об укреплении связи школы с жизнью и о дальнейшем развитии системы народного образования в СССР» ставит перед методистами, учителями и психологами важные проблемы, среди которых большое место занимают вопросы улучшения методики обучения, активизации процесса усвоения знаний и самостоятельной работы учащихся, применения усвоенных знаний к решению практических и теоретических задач. Решению этих вопросов должны помогать психологические исследования процесса учения.

В большинстве советских психологических и методических исследований процесса учения основное внимание уделяется двум рядам явлений:

во-первых, формированию *знаний*, понимаемых как системы представлений, понятий, теорем, как отражение законов и т. п. В этом направлении исследуются процессы усвоения знаний, их закрепление, применение знаний к решению практических и теоретических задач, т. е. перенос в новые условия и т. п.;

во-вторых, формированию *умений и навыков*.

В некоторых исследованиях правомерно ставится вопрос о среднем звене между этими двумя рядами явлений — о формировании у школьников *способов* (приемов) работы: способов работы с наглядным материалом (например, приемы чтения чертежа или географической карты), приемов работы над текстом, приемов повторения материала и т. п.

С нашей точки зрения в познавательной деятельности



учащегося следует выделять три взаимосвязанных компонента:

- 1) овладение знаниями,
- 2) овладение приемами (способами) учебной работы и лежащими за ними приемами умственной деятельности,
- 3) овладение навыками.

Объективно способ (прием) работы<sup>1</sup> выражается в правиле или рекомендации, он объясняется учителем или приводится в учебнике. Например, способ определения правого и левого берегов реки формулируется в виде правила: «Если стать лицом вниз по течению реки, то направо будет правый берег, налево — левый берег».

Сформированный у школьника способ (прием) работы включает в себя прежде всего *знание способа*, т. е. знание того, как надо действовать при решении задачи, затем — *умение* пользоваться этим знанием, т. е. владение способом. Например, если способ определения берегов реки сформирован, то учащийся знает правило, как определять берега реки, и фактически умеет их определять.

Владение способом (приемом) работы может развиваться до разных уровней. *Умение* представляет собой первый уровень (или этап) этого овладения, в дальнейшем оно может перейти в *навык*.

Следует отметить, что приемы работы могут быть разной сложности. Например, к приемам чтения физической карты относится и сложный прием составления физико-географической характеристики заданной на карте местности, и простой прием определения берегов реки. Кроме того, сформированные у школьников приемы (способы) работы могут быть и более общими, и более частными. Так, некоторые приемы чтения физической карты формируются только в одном учебном предмете (в географии) и тем самым имеют более частное значение. В то же время такой прием, как установление причинных связей, формируется в разных учебных предметах и имеет более общее значение.

Одной из важных задач частных методик является, во-первых, выявление того, какие приемы работы уча-

<sup>1</sup> Мы имеем в виду приемы (способы) работы учащегося, а не методические приемы учителя.



щегося играют основную роль в каждом учебном предмете<sup>1</sup>; во-вторых, разработка методик, как обучать учащегося этим приемам.

Однако для успешных методических исследований в этом направлении необходимо раскрывать психологическое содержание их предмета, выявлять, какие приемы умственной деятельности скрыты за этими приемами.

Формируя приемы работы, необходимо, чтобы учителя одновременно ставили перед собой задачу — формировать у школьников приемы умственной деятельности, например, приемы абстрагирования, установления различных соотношений в заданном материале (пространственных, причинных и т. п.), рассмотрения предмета с разных точек зрения, приемы воображения, посредством которых создается мысленная картина (зрительный образ), прием запоминания и т. п.

Объективно прием умственной деятельности — это способ действия, который может быть раскрыт учителем (или дан в учебнике) так же, как и прием работы.

Некоторые приемы умственной деятельности *полностью совпадают* с приемами работы учащегося и выражаются в одних и тех же правилах (или рекомендациях). Примером такого совпадения является прием установления причинных связей. Как учителя, так и психологи говорят о необходимости обучения учащихся этому способу (приему).

Нередко прием работы *включает в себя* соответствующий прием умственной деятельности, и оба выражаются в одном и том же правиле. Так, например, в правиле определения правого и левого берегов реки выражен прием работы (т. е. прием определения берегов реки) и в то же время — прием умственной деятельности: прием установления пространственных соотношений и т. д.

Однако многие приемы умственной деятельности *выражаются в иных формулировках*, чем приемы работы. Например, прием составления характеристики рек по карте объективно выражается в плане физико-географической характеристики рек: откуда река берет начало,

<sup>1</sup> Следует отметить, что в настоящее время в каждом учебном предмете этих приемов работы учащегося выделено чрезвычайно мало.



куда впадает, горная это река или равнинная и т. д., и в объяснении, как пользоваться этим планом. За этим планом работы скрыты такие, например, приемы умственной деятельности, как абстрагирование существенного (при определении признаков горной или равнинной реки), установление соотношений — между характером течения реки и формой поверхности, по которой она течет, и т. д.

Если мы рассмотрим с психологической точки зрения другой прием работы, а именно прием чтения топографической карты, то можем констатировать следующее. В этот прием включен целый ряд приемов умственной деятельности: абстрагирование существенных особенностей данной местности, создание образа местности на основе условных знаков (т. е. один из приемов воссоздающего воображения) и т. д. Эти приемы умственной деятельности могут быть сформулированы в виде особых «правил», или рекомендаций, например: как рациональнее представить себе картину местности на основе топографической карты и т. п., что необходимо для овладения чтением топографической карты.

Каждый сформированный у учащегося прием умственной деятельности входит в тот или иной прием работы учащегося. Правильно сформированный прием умственной деятельности, как и прием работы, представляет собой обобщенное знание о способе и умение его использовать. Формирование приема включает в себя, во-первых, его усвоение с помощью учителя, причем в объяснение приема входит показ значения данного приема, разъяснения, зачем он нужен учащемуся, и, во-вторых, самостоятельное применение учащимися этого приема в решении новых задач. Чтобы правильно выполнить учебную работу, учащийся должен овладеть системой приемов умственной деятельности. Эта система формируется в разных школьных дисциплинах и имеет свою иерархию: одни приемы играют большую роль, и к ним предъявляют требования разные учебные предметы, другие имеют более частное значение и т. д.

В условиях правильного обучения учащийся осуществляет перенос приемов, которыми он овладел. При этом круг задач, на который учащийся переносит прием, может быть одинаково широким, вне зависимости от то-



го, доведено ли владение приемом до уровня умения или же навыка.

Овладевая приемами работы и приемами умственной деятельности, учащиеся понимают, что учебная деятельность требует изучения не только предметов, явлений, законов и т. п., но и способов, которыми выполняется учебная деятельность, которые нужны для усвоения знаний. Осознание этой второй стороны учебной деятельности изменяет отношение учащихся к своей деятельности. Овладение приемами обычно резко повышает интерес к учению.

*В данной книге речь будет идти о приемах умственной деятельности, причем особое внимание будет уделено применению знаний учащимися.*

Следует отметить, что в литературе по-разному трактуется соотношение между знаниями, приемами, умениями, навыками. Поэтому необходимо специально определить тот смысл, который мы вкладываем в эти термины.

С нашей точки зрения, сформированные приемы умственной деятельности включают в себя, как мы это уже говорили, два компонента: *знание* о том, как надо действовать, и *умение*. Таким образом, понятие «умение» мы подчиняем понятию «прием». Правильно сформулированные умения, а также и навыки основаны на знании способа действия.

Важнейшим показателем сформированного приема умственной деятельности является возможность его переноса в новые условия, т. е. его применение в решении практических и теоретических задач.

К явлению переноса обычно относят применение учащимися в новых условиях усвоенных ими знаний (т. е. понятий, представлений и т. д.), а также приемов. В первом случае под термином «перенос» подразумевается то, что учащийся, решая новую задачу, использует, например, ранее усвоенное понятие, опирается на него. Так учащийся в процессе решения геометрической задачи вспоминает понятие «трапеция» и формулирует существенные признаки этой фигуры, что помогает ему найти эти признаки в заданном чертеже.

Рассмотрим второй случай — перенос приема в новые условия. При этом осуществляется перенос двух компонентов, из которых состоит сформированный прием: учащийся использует знания о способе действия;



кроме того, он переносит в новую ситуацию владение этим знанием, т. е. умение или навык. Например, учащийся усвоил приемы установления пространственных соотношений на топографическом плане. Перенос этого приема в новые условия заключается в следующем: учащийся, рассматривая новый топографический план, использует знания о приеме, рассказывает, как надо устанавливать соотношения на плане (например, надо отмечать, что кустарник расположен на южной стороне холма и т. п.); далее учащийся фактически правильно устанавливает соотношения в новых условиях; это показывает, что он осуществил перенос умения (или навыка). Перенос приемов способствует использованию ранее усвоенных знаний (понятий, представлений, теорем и т. д.) и является тем звеном, которое связывает процессы усвоения знаний и их самостоятельное применение учащимися.

Следует отметить, что овладение знаниями, приемами и навыками непосредственно связано с другими сторонами познавательной деятельности: с познавательными интересами, мотивами учения, отношением к учению и т. д.

Изучая, как учащиеся овладевают знаниями, приемами и навыками, мы учитывали следующее обстоятельство. В умственной деятельности учащегося при решении любой задачи следует четко разграничивать две тесно взаимосвязанные стороны. Во-первых, учащийся воспроизводит знания, которые нужны для решения задачи: понятия, представления и т. д.; в некоторых случаях учащийся при этом перестраивает или заново обобщает эти знания. Кроме того, учащийся воспроизводит и ранее усвоенные приемы умственной деятельности. Во-вторых, учащийся осуществляет определенные процессы на заданном материале, которые (при прочих равных условиях) зависят от требований задачи и тесно взаимосвязаны с воспроизведением знаний: учащийся воспринимает заданный материал, абстрагирует существенные признаки в данных предметах, обобщает последние и т. п. В этих процессах выявляются те приемы, которыми овладел учащийся. Если, например, учащийся усвоил прием абстрагирования или обобщения, то это выявится в процессах абстракции и обобщения при решении задач.

Общие пути овладения знаниями, приемами, а так-

же и навыков  
ми явлений.  
Во-первых  
нентов. В  
этих измене  
общениях и  
мов и т. п.  
ход от внеш  
внимание пр  
новления нов  
шую роль в  
Во-вторых  
деятельности  
ражается в и  
мами и знани  
знаниями все  
нием приемов,  
знаний. Напри  
зической геогр  
новления прост  
абстракции и  
тий. В свою о  
усваивать новы  
все большее их  
облегчает усвое  
усвоил навык у  
ний (определяя  
данной на карт  
приемы установ  
карты.  
Кроме того  
решения задач  
ношений между  
цессами, котор  
материале. Ина  
между двумя  
задач учащими  
видах этого вз  
например, геом  
усвоенный при  
ответствующих  
Подробнее



же и навыками характеризуются двумя основными рядами явлений.

Во-первых, изменением каждого из этих трех компонентов. В этом плане подлежит изучению выражение этих изменений в складывающихся системах связей, общениях и переносе, в перестройке знаний, приемов и т. п., в явлениях, известных под термином «переход от внешних действий к мысленным», и т. д. Особое внимание при этом следует обращать на приемы установления новых связей, поскольку они играют важнейшую роль в процессе учения.

Во-вторых, изменением роли приемов умственной деятельности в процессе обучения. Этот ряд явлений выражается в изменениях взаимоотношений между приемами и знаниями, приемами и навыками. Овладение знаниями все более «обрастает» одновременным усвоением приемов, что повышает возможность применения знаний. Например, изучая систему понятий в курсе физической географии, учащийся усваивает приемы установления пространственных и причинных связей, приемы абстракции и т. д., необходимые для применения понятий. В свою очередь эти приемы помогают учащемуся усваивать новые понятия. По мере овладения приемами все большее их число закрепляется в виде навыков, что облегчает усвоение новых приемов. Так, если учащийся усвоил навык установления пространственных соотношений (определяя географическую широту и долготу заданной на карте точки), то это помогает ему усвоить приемы установления всякого рода связей на основе карты.

Кроме того, изменяется роль приемов в процессах решения задач. Это выявляется в различном взаимоотношении между воспроизведением приемов и теми процессами, которые учащийся осуществляет на заданном материале. Иначе говоря, изменяется взаимоотношение между двумя указанными выше сторонами в решении задач учащимися. С этой точки зрения важен вопрос о видах этого взаимоотношения<sup>1</sup>. Так, учащийся, решая, например, геометрическую задачу, может использовать усвоенный прием абстракции, что и проявляется в соответствующих процессах абстрагирования. Решая дру-

<sup>1</sup> Подробнее этот вопрос рассматривается в шестой главе книги.



гую задачу, учащийся, помимо использования ранее усвоенного приема, должен, например, вычленив и соотнести ряд отрезков, расположенных в разных частях чертежа, т. е. установить новые связи на чертеже. В этом случае ранее усвоенный прием абстракции является лишь основой, опираясь на которую учащийся мысленно преобразует чертеж, выполняя новое действие. Аналогичное новое действие может осуществляться не на заданном материале, а на основе воспроизведенных знаний, что выражается, например, в новом обобщении ранее сформированных понятий и т. п.

Следует отметить, что конкретный характер изменений знаний, приемов и навыков и их взаимоотношений зависит от условий обучения, опыта, способностей учащихся и т. д. Эти же факторы определяют конкретные пути овладения знаниями, приемами, навыками. В зависимости от особенностей отмеченных факторов такие пути могут быть различными.

Во-первых, учащийся может усваивать, например, понятие «в готовом виде» (через объяснения учителя) или же сам производить обобщение существенных признаков данных предметов.

Во-вторых, при решении какой-либо задачи могут использоваться пробы и ошибки, или же постепенный последовательный анализ условий, или же быстрое «схватывание» всех нужных для решения соотношений.

В-третьих, пути овладения можно подразделять и по их результату: усвоены ли учащимися «узкие» понятия, приемы, навыки, которые не переносятся в новые условия, или же эти элементы усвоены как «широкие», т. е. учащиеся способны осуществлять их перенос при решении новых задач.

В-четвертых, учащиеся могут двигаться от конкретных фактов к абстрактным положениям или, наоборот, от практических действий к теории и обратно, от общего к частному или от частных факторов к их обобщению и т. д.

Формирование знаний, приемов и навыков требует соблюдения некоторых общих условий обучения, которые в конечном счете и определяют, по каким путям пойдет этот процесс. Поэтому в советской педагогической психологии, и в частности в наших исследованиях, большое внимание уделяется организации необходимых ус-



ловий обучения совместно с учителями и методистами.

Следует отметить, что в советской педагогической психологии приемы умственной деятельности все более становятся предметом специального изучения. В зарубежной психологии этой проблеме не уделяется должного внимания.

Можно полагать, что формирование приемов умственной деятельности играет самостоятельную роль в процессе учения и, кроме того, имеет важнейшее значение в формировании представлений, понятий, навыков и т. д. По этим соображениям мы рассматриваем закономерности формирования приемов в специальной главе. Кроме того, изучая формирование представлений и понятий, а также навыков, основное внимание мы уделяем вопросам о приемах умственной деятельности.

В учебной деятельности учащегося важнейшую роль, как известно, играют ассоциации. Решая задачи, учащийся воспроизводит ранее сложившиеся связи, а также приемы установления связей. Вместе с тем учащийся устанавливает новые связи. Это ставит перед нами проблему ассоциаций, включающую вопросы о том, что представляют собой ассоциации, каковы условия их образования и т. д.

Изучая формирование знаний и приемов, мы исходили из известного положения: в познавательной деятельности учащегося имеет место тесное взаимодействие словесно-логических процессов (например, процессов мышления) и чувственных (восприятия и т. д.) при ведущей роли первых<sup>1</sup>. Под углом зрения этой проблемы мы рассмотрели вопрос о влиянии особенностей задачи на умственную деятельность учащегося. Как известно, характер умственной деятельности учащихся при решении задач зависит от ступени обучения, от опыта учащихся и в большей мере от особенностей самой задачи (от словесной формулировки, наглядного материала и т. п.). Так, некоторые задания требуют от школьников умственной деятельности с «внешней» опорой, например установления причинных связей на основе чтения географических карт (т. е. с опорой на наглядный материал) или выполнения фактических действий. Дру-

<sup>1</sup> В терминах учения И. П. Павлова речь идет о взаимодействии двух сигнальных систем.



гие задания предъявляют требования к осуществлению умственной деятельности без такой «внешней» опоры, например при обобщении ранее установленных фактов или закономерностей, не связанных с наглядным материалом или с фактическими действиями.

В этом смысле, рассматривая формирование приемов умственной деятельности, мы касаемся известной в психологии проблемы «внешних» и «мысленных» действий.

Учитывая влияние задачи и особенно наглядного материала на умственную деятельность школьников, мы уделяли большое внимание этому последнему вопросу, связав его с вопросами о формировании приемов и о практической работе учащихся.

Следует отметить, что в целях более глубокого изучения процессов формирования знаний, приемов, навыков мы ограничили круг рассматриваемых вопросов и не затронули многих важных проблем.

Формирование знаний и приемов умственной деятельности в большей мере зависит от личностных факторов. Влияние этих факторов изучалось в многочисленных исследованиях советских и зарубежных психологов. В данной книге мы не ставили своей задачей охватить эту проблему. По этим соображениям, изучая формирование знаний и приемов умственной деятельности у школьников, мы включали в обработку материала только протоколы экспериментов с теми учащимися, которые серьезно относились к экспериментам и проявляли интерес к решению экспериментальных задач. Анализируя материал, мы ограничивались лишь констатацией индивидуальных различий в решениях задач учащимися, не касаясь при этом многообразных причин, определяющих эти различия.

Отметим порядок изложения материала в нашей монографии.

Первая глава посвящена формированию понятий. В ней мы, естественно, не ставим своей задачей охватить все стороны этой проблемы. Нас интересует главным образом роль приемов абстрагирования и обобщения, а также некоторые вопросы формирования системы понятий. В этой главе мы попутно касаемся вопроса о формировании представлений, связанных с исследуемыми понятиями.



Специально вопросу о представлениях посвящена вторая глава. То, что мы рассматриваем формирование представлений вслед за рассмотрением формирования понятий, объясняется следующими соображениями. Обычно в школьных условиях представления формируются одновременно с понятиями. Неправильно было бы полагать, что у школьников сначала формируются представления, оторванные от понятий, а потом на основе образов — понятия<sup>1</sup>. Например, учитель показывает учащимся несколько ромбов и объясняет признаки этой фигуры. Учащиеся усваивают это понятие, и одновременно закрепляется представление о различных ромбах. Школьные методики правомерно требуют, чтобы рассмотрение наглядного материала и формирование представлений не были оторваны от слова, от изучения существенных признаков предмета<sup>2</sup>. В этом одновременном процессе ведущую роль играет формирование понятий, несмотря на то что представления являются их чувственной опорой. У школьников не может сформироваться правильное представление, если они одновременно не овладевают соответствующими понятиями. Основным вопросом второй главы является вопрос о роли приемов умственной деятельности в формировании представлений. Проблемы представлений в целом нами не охватываются.

В третьей главе рассматривается формирование приемов умственной деятельности и ставится вопрос о роли овладения ими в умственном развитии учащихся. Вместе с тем эта глава органически связана с первой главой, поскольку в ней идет речь о приемах, необходимых для применения понятий.

Четвертая глава посвящена проблеме связей (ассоциаций), поскольку образование ассоциаций и приемы установления связей являются важнейшим компонентом процесса усвоения знаний; с вопросом об ассоциациях мы встречаемся и в других главах.

Пятая глава освещает вопросы формирования навыков. Место этой главы в книге определяется тем,

<sup>1</sup> Такой разрыв между понятиями и образом правомерен только в дошкольном возрасте.

<sup>2</sup> Не следует смешивать общий путь познания и его этапы («живое созерцание», «абстракция», «практика») с процессом усвоения понятий на основе наглядного материала ■ школьных условиях.



что мы, во-первых, рассматриваем формирование навыков как закрепление приема до определенного уровня и, во-вторых, в данной главе приводятся результаты изучения навыка установления связей (ассоциаций).

В шестой (последней) главе мы рассматриваем вопрос о роли наглядного материала в формировании знаний у школьников. Этот вопрос, как и другие, затронутые в монографии, связывается с проблемой приемов умственной деятельности учащихся. В шестой главе обобщается экспериментальный материал, приведенный в предыдущих главах, и специально анализируется проблема переноса приемов работы на наглядном материале.

В заключениях по каждой главе показано отношение наших выводов к вопросам методики обучения.

ФОРМ

(на геометри

Формирование  
целым рядом прие  
которых важнейше  
Эти приемы в бол  
жание вкладывает  
как он применяет е  
Какие же прием  
у школьников?  
Какие условия  
этих приемов?  
Какую роль игра  
тиями?  
Для обсуждения  
ет рассмотреть, ка  
абстракции.  
В психологии не  
рос. Известна пози  
относится к вышши  
чер, в зарубежной  
(1941) и Гольдштей  
и Гольдштейн  
на основе понятий,  
иже тех психологов  
той процесс выбора  
непроизвольное выд



## ПЕРВАЯ ГЛАВА

### ФОРМИРОВАНИЕ ПОНЯТИЙ

(на геометрическом и географическом материале)

Формирование понятия включает в себя овладение целым рядом приемов умственной деятельности, среди которых важнейшее значение имеют приемы абстракции. Эти приемы в большей мере определяют, какое содержание вкладывает учащийся в усваиваемое понятие и как он применяет его в решении задач.

Какие же приемы абстракции следует формировать у школьников?

Какие условия обобщения способствуют усвоению этих приемов?

Какую роль играют эти приемы в овладении понятиями?

Для обсуждения этих вопросов прежде всего следует рассмотреть, как понимается сам процесс абстракции.

В психологии нет единой точки зрения на этот вопрос. Известна позиция, согласно которой абстракция относится к высшим мыслительным процессам. Например, в зарубежной психологии Гольдштейн и Ширер (1941) и Гольдштейн (1947) трактуют абстракцию как высший мыслительный процесс, который осуществляется на основе понятий, категорий. Авторы подвергают критике тех психологов, которые относят к абстракции любой процесс выбора и дифференцировки раздражителей. Вэнсан (1956) произвольное выделение последних.



рассматривает абстрагирование как процесс специфически человеческий.

В советской психологии некоторые авторы также понимают абстракцию как процесс, относящийся к высшим формам мышления, и отграничивают его от элементарных форм анализа. Так ставится вопрос, например, С. С. Скрябиным (1929) Л. С. Выготский (1934) подчеркивал, что процесс абстракции при усвоении знаний связан с обобщением, осуществляющемся на основе понятий. Этот процесс автор отличает от элементарных процессов обобщения предметов по несущественным признакам. Б. В. Зейгарник (1934) показала, что при психических заболеваниях понимание пословиц (в отличие от нормы) основано не на понятийной абстракции; для больных выступает несущественная, внешняя сторона фразы, т. е. буквальное значение слов. Это связано с «предметной отнесенностью» слов (когда слово не отделяется от предмета) и с непониманием абстрактного смысла пословицы. В многочисленных работах советских психологов доказывается, что абстракция как вычленение существенных признаков предметов (при усвоении понятий) отличается от процесса вычленения «внешних», несущественных признаков<sup>1</sup>. К этой трактовке абстракции примыкает и точка зрения Н. Ф. Добрынина (1958), который связывает процесс абстракции, отвлечения с тем фактом, что определенные раздражители становятся «значимыми» для учащихся, что учащиеся осознают, для чего нужна работа с ними, интересуются ею и т. д.

Однако в психологии, как зарубежной, так и советской, широко распространена и иная трактовка абстракции. Этим термином, с нашей точки зрения неправомерно, называется процесс вычленения любого элемента, а не только существенного. При этом обычно подразделяют два уровня абстракции: во-первых, «конкретную» (перцептивную, или чувственную) абстракцию, к которой относятся элементарные процессы выбора, дифференциации раздражителей и т. д., и, во-вторых, понятийную, высшую абстракцию, когда вычленение элемента

<sup>1</sup> В ряде учебников по психологии абстракция трактуется как вычленение существенного с отвлечением от несущественного (Б. М. Теплов, 1949; П. А. Рудик, 1955; В. А. Артемов, 1958 и др.).



опирается на использование понятий. Такая точка зрения в зарубежной психологии выражена Вернером (1957) и другими авторами. В русской дореволюционной психологии широкое понимание абстракции представлено в исследованиях В. Е. Смирнова (1917). К процессам абстракции автор относит любой — произвольный и произвольный — выбор впечатлений. Образование понятий, в которых выражена рассудочная деятельность, автор рассматривает как частный вид абстракции.

В советской психологии аналогичное, широкое понимание абстракции выражено в ряде учебников<sup>1</sup>. Во многих исследованиях рассматривается элементарный (чувственный) и понятийный уровень единого процесса абстракции (С. Л. Рубинштейн, 1946; Н. А. Менчинская, 1955 и др.). Сходные уровни выделяет и Д. Н. Богоявленский (1957), отличая при этом в качестве особого уровня абстрагирование «в конкретном материале» (абстракция «in concreto» по Г. Трошину, 1915). Последняя заключается, в частности, в том, что учащийся отвлекает грамматический признак в отдельных словах, без его обобщения и осознания<sup>2</sup>.

С нашей точки зрения не следует относить к процессу абстракции любой акт выбора, дифференцировки и т. д. Такое отнесение нецелесообразно, независимо от оговорок о разных уровнях абстракции, так как оно стирает принципиальные различия между специфически человеческой высшей формой мышления и процессами восприятия, которые более сходны у человека и животных.

<sup>1</sup> См. П. А. Шеварев (1946); учебник психологии для педагогических институтов (1948, 1956); А. В. Запорожец (1953); Т. Г. Егоров (1958) и др.

<sup>2</sup> В данном контексте мы не касаемся тех уровней абстракции, которые выделяются по другому принципу и которые характеризуют различные процессы абстракции, основанные на понятиях. К таким уровням относится абстракция числа от предмета и абстракция отношений между числами (П. П. Блонский, 1935); абстрагирование чисел ■ арифметике и отвлечение алгебраических отношений от арифметических чисел, т. е. «абстракция от ранее абстрагированного» (это показано Л. С. Выготским, 1934, а на грамматическом материале — Д. Н. Богоявленским, 1958); абстрагирование числа от предмета и отвлечение «в уме», абстракция элемента и отношения (Н. А. Менчинская, 1933, 1955) и т. п.

<sup>2</sup> Е. Н. Кабанова-Меллер



**Влияние приема расчленяющей абстракции  
на содержание и применение понятий. Обобщение  
несущественных признаков предметов**

Что такое расчленяющая абстракция?

В психологии на основании разных признаков выделено несколько видов абстракции.

а) В зависимости от формы мышления, в которой протекает процесс абстрагирования, различаются конкретная и понятийная абстракции.

б) В зависимости от задачи, в которую включен этот процесс, различается абстракция, связанная с новым обобщением, что бывает, например, при усвоении понятий, и абстракция с таким обобщением не связанная, например при применении понятий.

Оба эти вида делятся на подвиды.

Абстракция, связанная с новым обобщением, в одних случаях направлена на один и тот же существенный признак ряда предметов, в других — на различные признаки, например при работе над текстом вычленяются содержащиеся в нем существенные мысли, которые затем обобщаются в виде плана.

Абстракция, не связанная с новым обобщением, в одних случаях обнаруживается как второе звено решения задачи, например в одной из задач на «конкретизацию» учащийся сначала воспроизводит известное ему понятие «ромб», а затем посредством абстракции он находит в данном ему чертеже признаки ромба. В других случаях такая абстракция обнаруживается как первое звено, например в задачах на «подведение под понятие» учащийся сначала находит в заданном чертеже определенные признаки, которые указывают ему на соответствующее понятие.

Подробнее рассмотрим виды абстракции, выделяемые по совсем иным принципам. В немецкой психологии были описаны два вида абстракции: изолирующая и подчеркивающая. Выделение этих видов основано на различении двух сторон одного и того же процесса абстракции. Одна сторона этого процесса называется «положительной» абстракцией. Она состоит в вычленении определенного элемента (предмета, признака, части и т. д.) из других элементов. Процессы, характеризую-

шие друг друга  
ты, из которых  
удачное назва  
(1917) специа  
мя сторонам  
Изолирующ  
включении од  
мер. Испытуе  
составленный  
метрическими  
Испытуемый о  
и полностью от  
жительная» аб  
абстракция хар  
менты (кроме  
мечаются!

Подчеркиван  
пытуемый, вычл  
влекает его от д  
ся на передний  
ше примере исп  
фигурку, мыслен  
представляет со  
тальные элемент  
ют на задний пла  
временно воспри  
большой треугол  
гурка, но воспр  
как бы на задн  
фона — и больш  
ких фигур (к  
в данном случа  
ции?

Зейферт изу  
1 Результатом  
деление понятия  
ные признаки данно  
признаки.  
2 Примером пол  
процесс: учащийся  
вещную фигуру из  
дет на передни  
чертежа.



щие другую сторону, т. е. реакцию на остальные элементы, из которых производится вычленение, получили неудачное название «отрицательной» абстракции. Зейферт (1917) специально изучал соотношения между этими двумя сторонами процесса абстракции.

Изолирующая абстракция заключается в полном отвлечении одного элемента от остальных. Приведем пример. Испытуемому предъявляется большой треугольник, составленный из маленьких фигурок (сходных с геометрическими). Задание требует вычленить одну из них. Испытуемый обращает внимание только на эту фигуру и полностью отвлекает ее от остальных. Это есть «положительная» абстракция. В этом случае «отрицательная» абстракция характеризуется тем, что все остальные элементы (кроме абстрагируемого) отбрасываются, не замечаются<sup>1</sup>.

Подчеркивающая абстракция состоит в том, что испытуемый, вычленяя данный элемент, не полностью отвлекает его от других. Этот элемент мысленно выделяется на передний план. Так, например, в приведенном выше примере испытуемый вычленяет заданную маленькую фигурку, мысленно подчеркивая ее среди остальных, что представляет собой «положительную» абстракцию. Остальные элементы не отбрасываются, а как бы отступают на задний план, становятся фоном. Испытуемый одновременно воспринимает (с той или иной точностью) большой треугольник, в который входит маленькая фигурка, но воспринимает этот треугольник в виде фона, как бы на заднем плане. Такое восприятие — в виде фона — и большого треугольника, и всех остальных мелких фигур (кроме абстрагируемой) характеризует в данном случае особенности «отрицательной» абстракции<sup>2</sup>.

Зейферт изучал взаимное влияние положительной и

<sup>1</sup> Результатом изолирующей абстракции является, например, определение понятия, когда учащийся формулирует общие существенные признаки данного круга предметов и отбрасывает все остальные признаки.

<sup>2</sup> Примером подчеркивающей абстракции может служить такой процесс: учащийся, решая задачу, вычленяет на чертеже геометрическую фигуру из нескольких других. Эту фигуру он как бы выдвигает на передний план и видит ее на фоне остальных элементов чертежа.



отрицательной абстракций. Если испытуемый правильно абстрагирует заданный элемент (маленькую фигурку), то он слабо воспринимает форму большой фигуры (в которую включена маленькая); и, наоборот, если испытуемый правильно воспринимает форму большой фигуры, то это снижает степень абстрагирования маленькой фигуры. Это явление Зейферт назвал «законом компенсирующего взаимодействия».

В русской литературе некоторые авторы также касаются вопроса о положительной и отрицательной абстракциях<sup>1</sup>.

В советской психологии вопрос о соотношении между положительной и отрицательной абстракциями в свое время специально изучался С. С. Скрябиным (1929). Автор использовал методику, сходную с методикой Зейферта, и подтвердил основной вывод последнего о «компенсирующем взаимодействии» положительной и отрицательной абстракций. Однако автор показал, что у разных испытуемых взаимодействие этих двух процессов носит разный характер. Положительная абстракция, как подчеркивает С. С. Скрябин, является активным процессом, поскольку она отвечает поставленной задаче, а отрицательная — носит пассивный, непреднамеренный характер. С. С. Скрябин полагает, как и некоторые другие авторы, что изолирующая абстракция является процессом более высокого уровня по сравнению с подчеркивающей абстракцией<sup>2</sup>.

Следует отметить, что в современной психологии, как зарубежной, так и советской, вопросу о положительной и отрицательной абстракциях, а следовательно, и вопросу об изолирующей и подчеркивающей абстракциях уделяется явно недостаточное внимание<sup>3</sup>.

Изолирующая и подчеркивающая абстракции играют большую роль в формировании знаний. Они необходимы и во многих задачах на применение понятий. На-

<sup>1</sup> См. работы Г. Трошина (1915), Н. Румянцева (1918—1919), В. Е. Смирнова (1917).

<sup>2</sup> В свое время, изучая процесс абстракции при восприятии учащимися наглядного материала (в курсе черчения), мы поставили под сомнение «закон компенсирующего взаимодействия» (1934).

<sup>3</sup> В отдельных работах упоминается положительная и отрицательная абстракции (Д. Н. Богоявленский, 1958; Д. Н. Богоявленский и Н. А. Менчинская, 1957; Б. Б. Коссов, 1959 и др.).



пример, для вычленения в геометрическом чертеже нужной фигуры необходимо отвлечь эту фигуру от других, «отбрасывая», не замечая последних (изолирующая абстракция); или же необходимо мысленно подчеркнуть эту фигуру, выдвинуть ее на передний план, благодаря чему все остальные фигуры на чертеже становятся фоном (подчеркивающая абстракция).

В формировании понятий процессы абстракции имеют место в двух деятельности учащегося: при усвоении понятия с помощью учителя и при самостоятельном применении понятия. В обоих случаях речь идет об абстрагировании существенных признаков в изучаемых предметах. Так, при усвоении новых понятий процесс обобщения включает в себя абстрагирование: учащийся вычленяет под руководством учителя существенные признаки в разных прямоугольниках и объединяет эти признаки, формулируя определение понятия. Самостоятельно решая задачу на узнавание прямоугольников, учащийся вычленяет в заданных чертежах существенные признаки этой геометрической фигуры, т. е. производит абстрагирование.

При усвоении понятий учащихся можно обучать как изолирующей, так и подчеркивающей абстракциям, для того чтобы они использовали их при решении задач. Различие между изолирующей и подчеркивающей абстракциями определяется тем, как учащийся вычленяет существенные признаки и как при этом он воспринимает несущественные признаки.

Примером изолирующей абстракции в решении задач на применение понятий может служить такой случай. Учащийся (VII класс) выполнил задание на классификацию геометрических фигур. Выделяя группу треугольников, он вычленил в них существенный признак, отвлекая его от всех других. Иначе говоря, учащийся как бы «отбросил» все несущественные признаки треугольников, не заметил, какую они имеют форму, величину и т. п. Это выявилось в том, что по завершении классификации учащийся не мог рассказать, какие встретились ему треугольники.

Подчеркивающая абстракция в этом же задании выразилась в таких фактах. Некоторые учащиеся, группируя геометрические фигуры, в частности треугольники, попутно замечали их несущественные признаки: вели-



чину данных фигур, наличие в них прямого или тупого угла и т. п. Эти признаки воспринимались как «фон» (на котором выделялись существенные признаки треугольников) и не вызывали специального внимания.

Различие между изолирующей и подчеркивающей абстракциями ясно выявляется, когда учащийся должен вычленить не признак геометрической фигуры, а одну фигуру из другой — большей. Например, учащиеся IX класса решают стереометрическую задачу по чертежу, на котором изображен куб с вписанным в нем треугольником<sup>1</sup>. В результате решения необходимо мысленно вычленить внутри куба пространственную фигуру, образованную одним из ребер куба, одной из сторон треугольника и диагональю, которая проведена на правой грани куба. Если учащийся так вычленит эту пространственную фигуру, что видит только ее, «отбрасывая» все остальные элементы, то это будет изолирующая абстракция. Если же учащийся, вычленяя эту пространственную фигуру, мысленно как бы подчеркивает ее более жирными линиями на фоне остальных элементов, то это будет подчеркивающая абстракция.

В школьных условиях обычно применяется методика, направленная на обучение учащихся изолирующей абстракции. Ставится цель научить вычленять существенные признаки предмета, отвлекая их от несущественных. Для этого, при усвоении понятия, внимание учащихся привлекается только к существенным признакам. Учитель раскрывает существенные признаки прямоугольника (или подводит учащихся к обобщению этих признаков). Далее делается *один* вывод — об этих признаках — в виде определения понятия. В содержание понятия входят только существенные признаки. Остальные же, несущественные признаки не становятся предметом сознания. В этом случае никакой работы над несущественными признаками не ведется.

Обучение изолирующей абстракции иногда достигается и другим путем. Учащимся предлагается сравнивать изучаемые прямоугольники, находить их общие (существенные) признаки и отмечать различия между прямоугольниками. Далее, как и в предыдущем примере, делается *один* вывод — о существенных признаках,

<sup>1</sup> Подробнее эта задача описана в четвертой главе.



и в содержание понятия учащегося включаются только эти признаки. В этом случае, в отличие от предыдущего, имеет место небольшая работа учащихся над несущественными признаками, которая подчинена основной задаче: учащиеся называют несущественные признаки («этот прямоугольник высокий», «этот широкий») для того, чтобы лучше вычленить существенные.

При двух описанных путях учащийся приобретает обобщенные знания только о существенных признаках предмета. Решая задачи на применение понятия, он осуществляет изолирующую абстракцию, опираясь на обобщенные знания только о существенных признаках, поскольку в том и другом случае учащиеся подводятся к одному выводу — об этих признаках.

В школах специально подчеркивающей абстракции не обучают. Однако описанный выше второй путь способствует овладению подчеркивающей абстракцией. Усваивая понятия, учащийся попутно называет несущественные признаки для того, чтобы лучше вычленить существенные. В процессе применения понятия учащийся может либо отвлечь существенные признаки от всего остального (изолирующая абстракция), либо осуществить подчеркивающую абстракцию. Так, например, применяя понятие «внешний угол треугольника», учащийся вычленяет (на новом чертеже) существенный признак внешнего угла: этот угол смежный внутреннему углу. Остальные, несущественные признаки замечаются попутно как фон. Учащийся, например, видит, что данный внешний угол находится с правой стороны треугольника, что это острый угол. Однако специальное внимание на эти несущественные признаки не обращается, они воспринимаются попутно, с большей или меньшей точностью. Это выявляется в том, что после решения задачи, воспроизводя чертеж по памяти, некоторые учащиеся говорят, что «внешний угол, кажется, был острым». Учащийся воспринимает несущественные признаки как признаки данного внешнего угла, а не как выражение частного случая в общей закономерности вариаций. Такое восприятие несущественных признаков характеризует то, что они являются «фоном», из которого вычленяются существенные признаки. Такому восприятию существенных и несущественных признаков способствует то, что при усвоении понятия о внешнем



угле треугольника учащиеся сформулировали общее суждение только о существенном признаке данного угла, а об его несущественных признаках вывода не делали.

Встает вопрос: обеспечивают ли эти два вида абстракции рациональный путь формирования понятий? Решая задачи на применение понятий, учащийся встречается с существенными признаками (предметов, геометрических фигур, явлений и т. д.), которые связаны с разными несущественными признаками. Например, прямоугольники могут быть разной величины, формы, по-разному располагаться на плоскости и т. п. Учащиеся часто смешивают существенное и несущественное. Мы полагаем, что в процессе формирования понятия необходимо усваивать знания и о существенных, и о несущественных (варьирующих) признаках предметов.

В качестве теоретической основы для постановки этого вопроса и для решения вопроса об условиях формирования понятий мы использовали высказывания В. И. Ленина о проблеме существенного и являющегося: «...говоря: Иван есть человек, Жучка есть собака, это есть лист дерева и т. д., мы отбрасываем ряд признаков, как случайные, мы отделяем существенное от являющегося и противопологаем одно другому»<sup>1</sup>. В этом положении В. И. Ленин подчеркивает два факта, которые имеют место в применении понятий: во-первых, отбрасывание случайного и, во-вторых, отделение и противоположение существенного и являющегося.

С психологической точки зрения первый из этих фактов реализуется в том, что, применяя понятия, учащийся формулирует определение понятия. Второй факт мы используем для выделения особого вида абстракции. Можно полагать, что учащийся в процессе применения понятий должен уметь сознательно расчленять существенные и несущественные признаки в предметах или явлениях и сопоставлять их. Так, применяя понятие «внешний угол треугольника», учащийся расчленяет в заданном чертеже существенный признак («смежный внутреннему») и несущественные признаки, например величину угла, по отношению к какому из внутренних углов данный угол является смежным и т. д. В это расчленение входят два

<sup>1</sup> В. И. Ленин, Сочинения, т. 38, стр. 326.



процесса: а) рассматривая заданный на чертеже внешний угол, учащийся замечает и осознает существенный признак, общий для всех внешних углов; б) одновременно он замечает несущественные признаки, по которым различаются разные внешние углы; при этом осознается, что эти признаки — варьирующие (например, величина угла), и если на данном чертеже изображен тупой внешний угол, то это является частным случаем, другие внешние углы треугольника могут быть острые или прямые. Для того чтобы так воспринимать существенные и несущественные признаки в заданном внешнем угле, необходимо опираться на обобщенное суждение о существенных признаках, т. е. на определение понятия; вместе с тем надо опираться и на обобщенные суждения о несущественных признаках, например на такие суждения: «величина внешнего угла треугольника может варьировать»; «внешний угол может быть тупым, прямым, острым». Такие знания позволяют учащемуся противопоставлять две группы признаков и осознавать одни как существенные, другие как несущественные, варьирующие. Это сознательное расчленение существенного и несущественного и их противопоставление (на основе обобщенных знаний) мы назвали расчленяющей абстракцией<sup>1</sup>.

В этом случае положительная абстракция состоит в вычлениении существенных признаков, а отрицательная абстракция — в активном восприятии несущественных признаков и в осознании их как частного случая в ряду других вариаций. Такое соотношение между положительной и отрицательной сторонами процесса типично для расчленяющей абстракции. Кроме того, процесс расчленяющей абстракции характеризуется определенным условием. Чтобы осуществить процесс расчленяющей абстракции при решении задач, надо предварительно усвоить соответствующее понятие, но так, чтобы в его содержании расчленить существенные и несущественные признаки предмета, т. е. раскрыть содержание понятия в суждениях о тех и других признаках. Рассмотрим, чем отличается расчленяющая абстракция от других видов абстракции.

<sup>1</sup> Этот вид абстракции мы неоднократно описывали в наших работах (1950, 1950а, 1959в).



Сопоставим расчленяющую абстракцию с подчеркивающей. Эти два вида абстракции различаются по двум показателям. Во-первых, различно восприятие несущественных признаков. При подчеркивающей абстракции несущественные признаки воспринимаются с большей или меньшей точностью, но только попутно, как например особенности данного внешнего угла (этот угол — тупой и т. п.), основное внимание обращается на существенные признаки. Несущественные признаки не рассматриваются как частный случай закономерных вариаций, и не осознается определенный диапазон этих вариаций, их определенные пределы. В этом случае положительная абстракция является мысленным подчеркиванием существенного, а отрицательная абстракция состоит в восприятии несущественных признаков в виде фона, что и характеризует подчеркивающую абстракцию, в отличие от расчленяющей. Во-вторых, подчеркивающая абстракция опирается на усвоенное понятие, однако в содержание этого понятия включаются только суждения о существенных признаках. Тем самым понятия, на которые опирается расчленяющая и подчеркивающая абстракции, различны.

Процесс изолирующей абстракции при решении задач характеризуется следующим: положительная сторона этого процесса заключается в отвлечении существенных признаков от несущественных; отрицательная сторона представляет собой отбрасывание несущественных, полное игнорирование их. Этот процесс изолирующей абстракции отличается и от расчленяющей, и от подчеркивающей абстракций. Но условия, в которых протекает процесс изолирующей абстракции, аналогичны тем, которые определяют процесс подчеркивающей абстракции: учащийся опирается на усвоенное понятие, в содержание которого входят только существенные признаки. Опора на такое понятие обуславливает то, что учащийся, решая задачу, обращает внимание только на существенные признаки внешнего угла треугольника (изолирующая абстракция) или же в основном на существенные признаки, и лишь попутно на несущественные (подчеркивающая абстракция). В отличие от этих случаев, при расчленяющей абстракции предметом сознания учащегося являются и те, и другие признаки, поскольку



учащийся опирается на иное по своему характеру понятие, как показано выше<sup>1</sup>.

В некоторых случаях все эти три процесса абстракции осуществляются при решении одного и того же задания. Так, например, выполняя классификацию геометрических фигур, учащийся (VII класс) положил в отдельную группу все треугольники<sup>2</sup>. При этом он вычленил существенные признаки этих фигур (три стороны и три угла). Вычленение этих признаков производилось по-разному из разных других, несущественных признаков и случайных элементов и тем самым осуществлялись разные процессы абстракции.

*Изолирующая* абстракция заключалась в том, что, вычленяя существенные признаки, учащийся полностью отвлекал их, например, от цвета треугольников и от случайных элементов (черточек, нанесенных на некоторых треугольниках), не замечая их.

*Подчеркивающая* абстракция имела место в таком случае: учащийся, вычленяя существенные признаки, попутно заметил, что треугольники были помечены цифрами, но какие это были цифры, он не мог сказать: эти цифры являлись фоном.

*Расчленяющая* абстракция характеризовалась следующим фактом: учащийся, выделяя треугольники, заметил не только их существенные признаки, но и некоторые несущественные и сознательно расчленил два вида признаков; он указал существенные признаки и отметил, что треугольники различаются по их относительной величине и по форме, описав треугольные, прямоугольные и другие треугольники.

Все эти три вида абстракции играют важную роль в формировании знаний.

Переходим к изложению экспериментального материала по формированию понятий.

<sup>1</sup> Следует отметить, что расчленяющая абстракция принципиально отличается от анализа. В последнем случае предмет мысленно расчленяется на равнозначные элементы (части, признаки и т. п.). В первом случае имеет место расчленение существенных и несущественных признаков, т. е. расчленение признаков с учетом их иерархии. Такое расчленение является вместе с тем объединением этих признаков, поскольку они осознаются как признаки одного и того же понятия. Несущественные признаки показывают разное проявление существенных.

<sup>2</sup> Этот эксперимент описан в нашей статье (1956).



Мы изучали, как влияет прием *расчленяющей* абстракции на содержание и на применение понятий, как следует формировать этот прием у школьников.

Усвоение существенных признаков предметов осуществляется разными путями: иногда учитель дает их учащимся «в готовом виде», иногда подводит учащихся к самостоятельному усвоению. Чтобы научить расчленять две группы признаков, необходимо, как мы полагаем, при формировании понятий заставить учащихся работать не только над существенными, но и над несущественными, варьирующими признаками. Эти последние признаки также можно давать либо «в готовом виде», либо подводить учащихся к их обобщению. Последнее представляет собой своеобразный процесс: учащийся формулирует, во-первых, по каким признакам различаются между собой данные предметы, например фигуры, относящиеся к понятию «внешний угол треугольника» («по величине», «по расположению» и т. д.), и, во-вторых, как именно, в каких пределах эти признаки варьируют («внешний угол может быть тупым, прямым, острым» и т. п.).

Мы формировали у школьников прием расчленяющей абстракции следующим путем: учащиеся подводились к обобщению и существенных, и варьирующих (несущественных) признаков на разнообразном наглядном материале. Это заставляло их работать и над существенными, и над несущественными признаками.

Таким образом, особенности нашей методики формирования понятий заключались в следующем: для того чтобы учащиеся научились одновременно замечать и расчленять существенные и несущественные признаки, они последовательно обобщали и те и другие.

Эту методику мы сопоставили с широко распространенной методикой, когда наглядный материал варьируется в целях подведения учащихся к обобщению существенного, и никакой работы с варьирующими признаками не ведется<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Как известно, при неправильном использовании наглядности, когда последняя не варьируется, учащиеся нередко обобщают предметы по несущественным признакам и смешивают существенные и несущественные признаки предмета. Это явление в свое время отме-

В первой сес  
1. Какую ро  
ции в форми  
ние и на приме  
2. Какое вли  
толика варьи  
существенных. и  
В первом  
ленные вопросы  
о внешнем углу  
дился с учащим  
констатирующ  
заданий.  
Чтобы выяс  
ции в формиро  
щиеся раскры  
применяют при  
расчленяющей  
усвоили этот п  
методику обуч  
торой говорили  
Понятие о в  
воили в классе  
в учебнике (ри  
(«внешний у  
нему»)).  
Констатирую  
разной успеваем  
чали П. Калтерев  
Л. С. Выготский  
Н. А. Менчинской  
П. А. Шварева (1  
(1946), Г. А. Влад  
(1950, 1950а) эти я  
о содержании и об  
материала исполь  
В. И. Зыкова (1950  
описал обобщение  
являются внешним  
существенным.  
Этот экспери  
ского (1949)



В первой серии мы поставили два вопроса:

1. Какую роль играет прием расчленяющей абстракции в формировании понятий, как он влияет на содержание и на применение понятий?

2. Какое влияние на усвоение понятий оказывает методика варьирования, которая требует обобщения и существенных, и несущественных признаков?

В первом эксперименте<sup>1</sup> мы выясняли поставленные вопросы на геометрическом материале (понятие о внешнем угле прямоугольника). Эксперимент проводился с учащимися VI класса и состоял из трех частей: констатирующих заданий, обучающего и контрольного заданий.

Чтобы выяснить роль приема расчленяющей абстракции в формировании понятий, мы сопоставили, как учащиеся раскрывают содержание понятий и как они их применяют при двух условиях: до овладения приемом расчленяющей абстракции и после того, как учащиеся усвоили этот прием. Кроме того, мы сопоставили нашу методику обучения с распространенной методикой, о которой говорили выше.

Понятие о внешнем угле треугольника учащиеся усвоили в классе с помощью одного чертежа, имеющегося в учебнике (рис. 1), и знали определение понятия («внешний угол треугольника — смежный внутреннему»).

Констатирующие задания предлагались 24 учащимся разной успеваемости. Первое задание формулировалось

---

чали П. Каптерев (1883) и Н. Румянцев (1918—1919), а также Л. С. Выготский (1934). Аналогичные явления описаны в работах Н. А. Менчинской (1939), Ж. И. Шиф (1941), Л. И. Божович (1945), П. А. Шеварева (1946), М. Н. Скаткина (1947), С. Л. Рубинштейна (1946), Г. А. Владимирского (1949) и др. В наших исследованиях (1950, 1950а) эти явления рассматриваются с точки зрения вопроса о содержании и объеме понятий. Методику варьирования наглядного материала использовали на геометрическом материале также и В. И. Зыкова (1950), Б. Б. Коссов (1959) и др. Р. Г. Натадзе (1957) описал обобщение по несущественным признакам, когда последние являются внешними признаками животного и как бы «противоречат» существенным.

<sup>1</sup> Этот эксперимент частично описан в работе Г. А. Владимирского (1949) и в нашей статье (1950).



так: «Отметьте на чертеже внешние углы треугольника  $ABC$ » (рис. 2).

На этом чертеже внешний угол  $ACD$  замаскирован

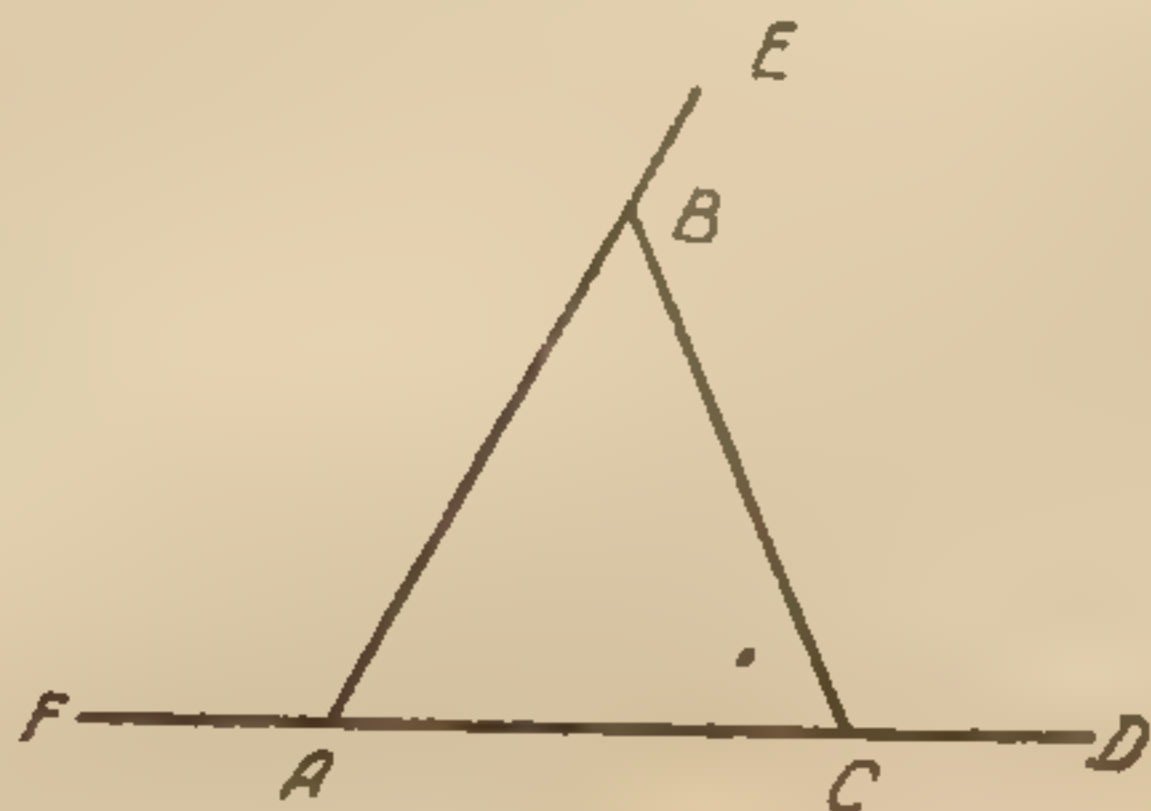


Рис. 1

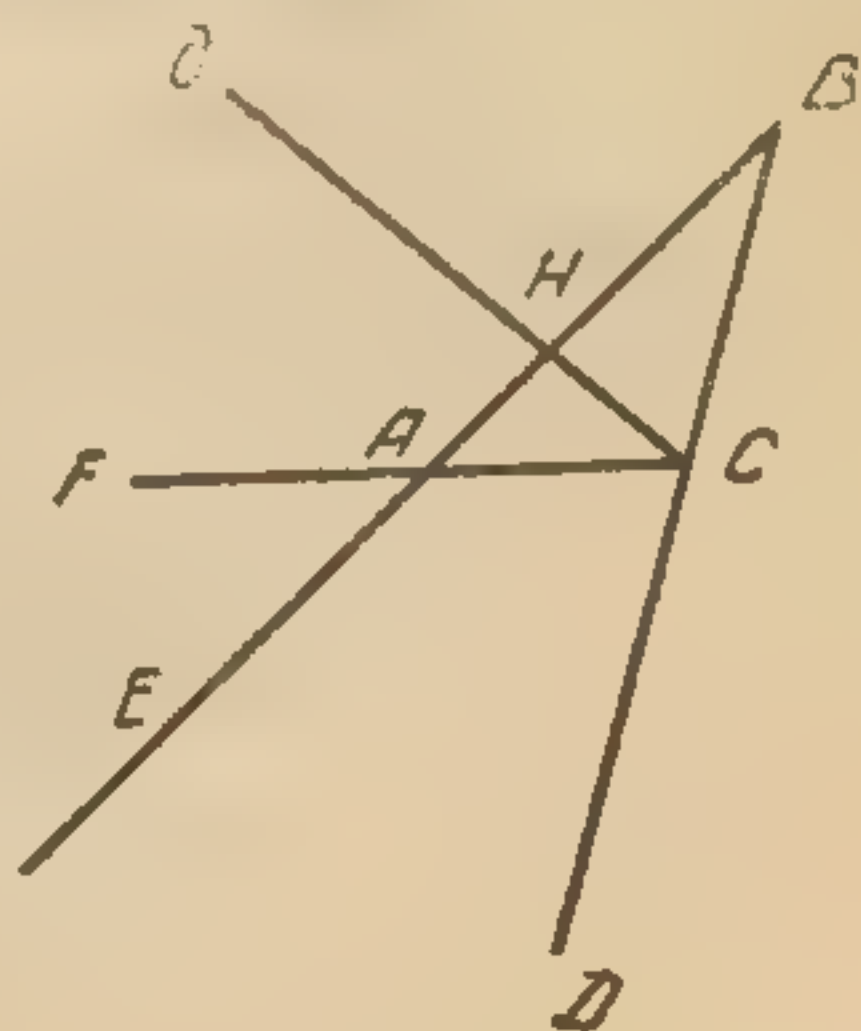


Рис. 2.

тем, что он острый, тогда как в книжном чертеже (рис. 1) он тупой. Замаскированность всех трех внешних углов ( $ACD$ ,  $BAF$ ,  $CAE$ ) создается также и тем, что они расположены не с правой стороны, как это имеет место в книжном чертеже, а иначе. Кроме того, на рис. 2 проведена произвольная прямая  $CD$ , которая образует углы  $BHD$  и  $DHA$ . Эти углы не являются внешними углами треугольника  $ABC$ , поскольку они не смежные внутреннему углу.

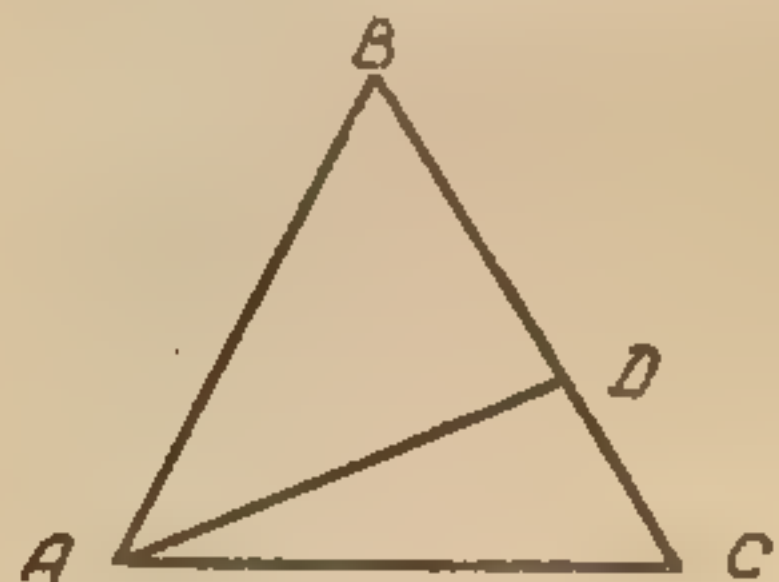


Рис. 3

Вторым констатирующим заданием было: «В треугольнике  $ABC$  (рис. 3) проведена произвольная прямая  $AD$ . На основании какой теоремы можно утверждать, что угол  $BDA$  больше угла  $BCA$ ? Для решения этой задачи учащийся должен был узнать угол  $BDA$  как внешний угол треугольника  $ADC$  и после этого применить теорему: «Внешний угол треугольника больше внутреннего с ним не смежного». В этом чертеже внешний угол треугольника замаскирован больше, чем на рис. 2. Помимо нового расположения угла  $BDA$  (по сравнению с книжным чертежом), он включен в треугольник  $ABC$  и тем самым замаскирован отрезком  $AB$ .

В этих двух заданиях многие испытуемые не узнавали внешнего угла. В беседе с ними выяснились причины ошибок.



Некоторые учащиеся не отметили на чертеже (рис. 2) угол  $ACD$  в качестве внешнего угла треугольника, «потому что он острый, а по чертежу учебника (рис. 1) внешние углы все тупые». Иногда внешние углы на чертеже (рис. 2) не узнавались еще и потому, что они расположены «не с правой стороны треугольника», обращены «вниз или налево» (учащиеся усваивали в классе теорему с помощью чертежа, в котором внешний угол тупой, у правой вершины треугольника, и обращен направо).

Эти учащиеся, усваивая в классе понятие о внешнем угле треугольника, не расчленили в книжном чертеже существенный признак этого угла («смежный внутреннему») и варьирующие признаки (величина угла, его расположение у данной вершины треугольника). На книжном чертеже учащиеся установили пространственную связь: «внешний угол треугольника — тупой, справа» — и выразили эту связь в общем суждении — «все внешние углы тупые, справа». Это указывает на так называемое обобщение по аналогии. В памяти учащихся запечатлелся книжный чертеж, неправильно осмысленный. В свою очередь этот образ способствовал закреплению ошибочного понятия, что и привело к неправомерному сужению объема понятия: применяя понятие, учащиеся относят последнее только к тупым внешним углам, расположенным справа. В этом случае на решение заданий отрицательное влияние оказывал образ (воспроизведенный книжный чертеж). Рассматривая рис. 2, учащиеся явно вспоминали книжный чертеж. Это направляло их по неправильному пути: они стремились найти «тупой угол» или «тупой справа», поэтому и не анализировали чертеж нужным путем, не вычленили существенное соотношение, являющееся признаком внешнего угла (смежный внутреннему). В этом случае замаскированность внешнего угла на чертеже (его непривычная форма и положение) оказала резко отрицательное влияние на решение задачи.

В других случаях мы отметили иную ошибку: учащиеся принимали за внешние углы все те, которые расположены на рис. 2 «вне» треугольника, даже углы  $FAE$ ,  $дНА$ ,  $ВНд$ . В беседе с учащимися выяснилось, что они поняли слово «внешний» на основе своего житейского опыта (то, что лежит вовне). Учащиеся произвели неправильное об-



общение: «Внешние углы—все те, которые расположены вне треугольника». Тем самым они не расчленили на чертеже существенный признак внешнего угла и те признаки, которые не относятся к этому понятию. В результате в их памяти закрепился ошибочный образ. Неправильную связь, установленную на чертеже, они включили в содержание понятия, вместо существенного признака. В свою очередь это привело к чрезмерно расширенному объему понятия: учащиеся относили к внешним углам не только действительно внешние, но и все, расположенные «вне», «около» треугольника.

Отметим еще одну типичную ошибку, в которой выразилось влияние замаскированности внешнего угла на его узнавание. Некоторые учащиеся не узнали внешний угол  $BDA$  (рис. 3). Однако, когда экспериментатор закрыл линейкой отрезок  $AB$ , они сразу узнали внешний угол и правильно решили задание: «Угол  $BDA$  внешний, по теореме он больше внутреннего с ним не смежного угла  $DCA$ ». Это показывает, что учащиеся не сумели абстрагировать существенный признак внешнего угла потому, что последний включен в треугольник  $ABC$  и тем самым стал одновременно внутренним углом. В беседе с учащимися выяснилось, что они видели в книжном чертеже только «открытые» внешние углы, и не подумали, что они могут быть и «закрытыми», т. е. замаскированными другой фигурой.

Итак, констатирующий эксперимент показал, что в классных условиях некоторые учащиеся неправильно усвоили понятие. При этом у них сформировался ошибочный образ: в памяти запечатлелся книжный чертеж внешнего угла, в котором не были расчленены существенные и несущественные признаки. Такой образ не способствует формированию правильного понятия и мешает учащимся применять это понятие, препятствует процессу абстракции при новых чертежах. В приведенных фактах выражается известное в психологии явление: особенности задания влияют на процесс абстракции<sup>1</sup>.

Переходим к изложению обучающего эксперимента. Мы проводили его с двумя группами учащихся

<sup>1</sup> В старой немецкой психологии (Кюльпе, Грюнбаум, Зейферт и др.) было показано, что «незамаскированный» элемент легче аб-



(по 8 человек в каждой), которые знали формулировку существенных признаков внешнего угла, но затруднялись в решении описанных выше задач. Целью эксперимента в первой группе являлось обучение приему расчленяющей абстракции. Экспериментальным материалом служили новые варианты внешнего угла треугольника<sup>1</sup>. В этих заданиях градуировалась степень замаскированности внешнего угла, изменялась его величина и расположение по такому, например, принципу, как это показано на рис. 4. Использовались такие задания, в которых внешний угол был включен в другой треугольник и являлся внутренним углом последнего. Так, например, задание, использующее рис. 5, формулировалось так: «Укажите внутренний угол треугольника, который является внешним углом для нескольких других треугольников; найдите все такие углы на чертеже». Варьирование наглядного материала в этой группе сочеталось с подведением учащихся к обобщению варьирующих при-

страгируется из окружающих элементов, чем «замаскированный». Аналогичные факты были получены и в советской психологии (Г. А. Владимирский, 1949; Е. Н. Кабанова-Меллер, 1950 и др.). Явление связанности привычной формой и положением предмета на геометрическом материале было показано в нашей работе (1934), а в дальнейшем в исследованиях А. Я. Хинчина (1946), Г. А. Владимирского (1946, 1949), Н. Н. Волкова (1947), Н. Ф. Четверухина (1949), в другой нашей работе (1950), в статье В. И. Зыковой (1950) и др. В зарубежной психологии это же явление отметили: Дункер (1945), Штубер (1938), Ширер (1949), Хэтья (1952) и др. Д. Н. Богоявленский (1958), обобщая ряд исследований (Л. И. Божович, Д. Н. Богоявленского, Ж. И. Шиф, А. М. Орловой, С. Ф. Жуйкова и др.), показал, что значение слова нередко маскирует его грамматические признаки и препятствует их абстрагированию. Изучалось влияние на абстракцию и других сторон задания: различных свойств предмета — цвета, формы; расположения предметов в пространстве, таких свойств, как упругость, прозрачность и т. п. (А. И. Липкина, 1956, 1958). Отмечалось, как влияют на абстракцию свойства предмета — та наглядная опора, которая имеется в задании (А. М. Мамюшкин, 1959). Валлон и Асколи (1950) показали, что характер вопроса задания влияет на процесс абстракции. В исследовании Г. А. Владимирского (1949), а также в нашей работе (1950) обнаружено, что определенным образом построенное словесное условие в геометрической задаче может усиливать замаскированность элемента и затруднять абстрагирование последнего. В некоторых работах констатируется положительное влияние условия задачи на абстрагирование (А. И. Липкина, 1958; Н. С. Мансуров, 1958).

<sup>1</sup> Эти задания приведены в статье Г. А. Владимирского (1949).



наков. Под руководством экспериментатора учащиеся производили анализ чертежа, находили существенный признак внешнего угла (в каждом чертеже), отграничи-

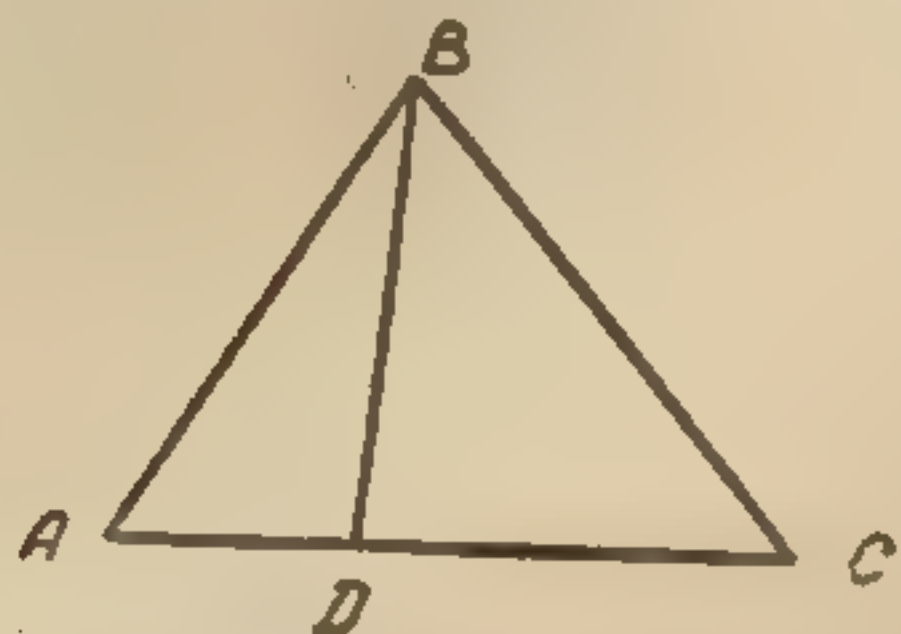


Рис. 4

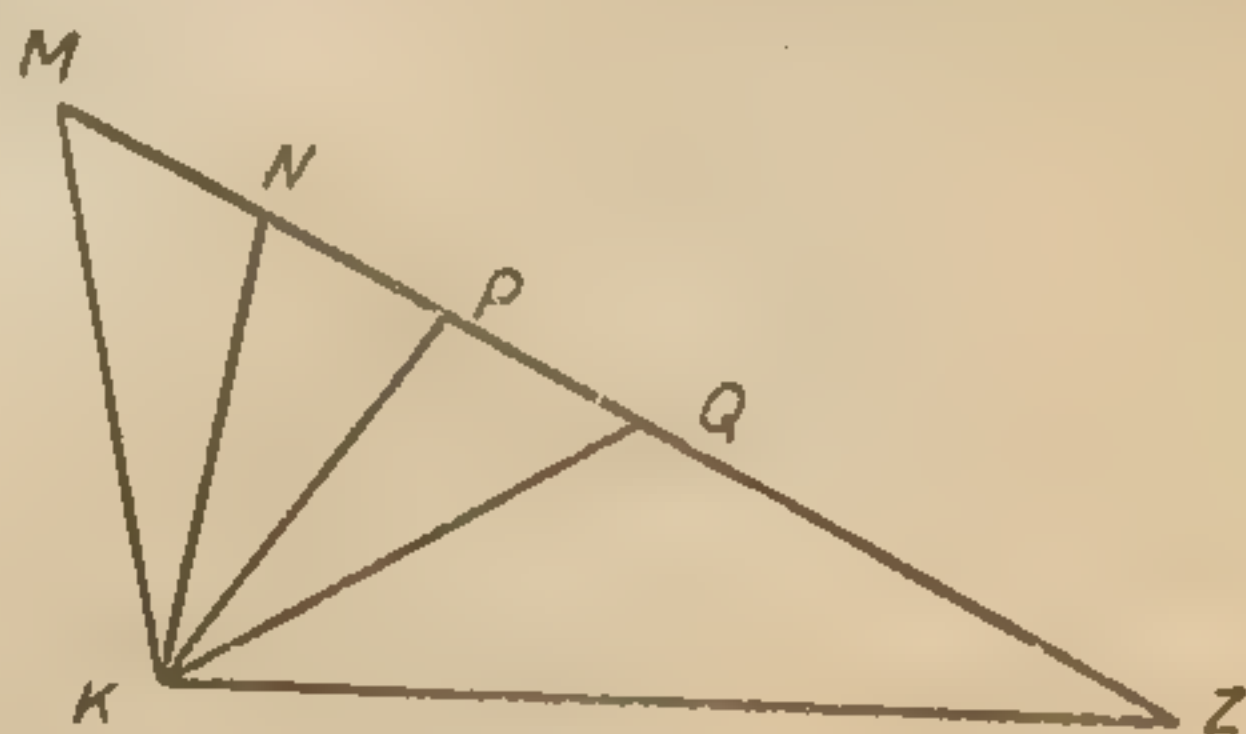


Рис. 5

вали этот признак от других, варьирующих, и в порядке повторения обобщали его. Далее учащиеся снова сравнивали те же чертежи и обобщали варьирующие признаки. Это выразилось в таких, например, формулировках: «Внешние углы различаются по величине — тупые, прямые, острые»; «Внешние углы могут быть расположены у любой вершины треугольника»; «Внешний угол может быть «открытым» или «закрытым», он может являться внутренним углом другого треугольника» и т. д. Кроме того, учащиеся повторяли вывод, полученный на первом этапе: «Главным признаком всех внешних углов является то, что они смежные внутреннему углу треугольника».

В результате обобщения и существенных, и несущественных признаков учащиеся расчленили их в содержании понятия. По предложению экспериментатора они вспоминали книжный чертеж и рассказывали, как изменилось их понимание этого чертежа. Эти изменения учащиеся выражали в таких, например, словах: «Раньше я думала, что внешний угол, как в книжке, всегда тупой, а теперь я знаю, что может быть и по-другому»; «Раньше самым важным был тупой угол, который расположен справа, теперь — продолжение стороны треугольника, так как внешний угол — смежный с внутренним». Это показывает, что учащиеся расчленили существенные и несущественные признаки ■ представленном чертеже, т. е. образ чертежа после обучения изменился<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Представление, связанное с понятием, мы специально рассматриваем во второй главе.



Контрольное задание представляло собой задание, сходное с тем, которое давалось с помощью рис. 3. Все учащиеся, которых мы обучали, без затруднений узнали внешний угол *BDA*.

Во второй группе учащиеся не обучались приему расчленяющей абстракции. В этой группе была использована методика вариаций наглядного материала без подведения к обобщению несущественных признаков. Испытуемым давались те же чертежи, как и в первой группе, и они так же формулировали существенные признаки внешнего угла. Однако работа над варьирующими признаками в этой группе не велась. После этого была предложена та же контрольная задача, что и в первой группе. Учащиеся второй группы выполнили ее хуже, чем первой.

Итак, эксперимент показал, что овладение приемом расчленяющей абстракции, во-первых, корригирует неправильно усвоенное понятие о внешнем угле треугольника и, во-вторых, обеспечивает правильное применение понятия учащимися. (Аналогичные результаты мы получили и в экспериментах с учащимися IX класса на стереометрическом материале<sup>1</sup>.)

В эксперименте подтвердился известный факт, что варьирование материала как таковое менее эффективно, чем варьирование, сопровождающееся обобщением. Обобщение несущественных признаков позволяет ограничить число вариаций наглядного материала. Формирование общих суждений о несущественных признаках (например, о величине внешнего угла треугольника) охватывает не только данные примеры, но и другие возможные случаи и тем самым заменяет большое число вариаций. Благодаря обобщению варьирующих признаков учащимся первой группы достаточно было тех примеров, которые они рассмотрели в процессе обучения. Они легко выполнили контрольное задание, которое требовало одновременного выявления и расчленения существенных и варьирующих признаков внешнего угла на новом чертеже. Учащиеся второй группы на этих примерах не овладели применением понятия, поскольку они не подводились к указанному обобщению и не узнали внешний угол в контрольном задании.

<sup>1</sup> Эти эксперименты описаны в нашей статье (1950).



Мы обучали учащихся (VI класс) приему расчленяющей абстракции и при усвоении ими плана доказательства геометрической теоремы<sup>1</sup> (о внешнем угле треугольника). В этом случае обучение приему заключалось в последовательном выполнении двух действий: во-первых, учащиеся вычленяли план доказательства, т. е. его основные звенья, по тексту доказательства и по чертежу; во-вторых, они рассматривали и делали выводы об остальном материале в доказательстве теоремы, т. е. о несущественной стороне доказательства и чертежа. К несущественной стороне относятся: величина внешнего угла, его расположение (у той или другой вершины треугольника); конкретное направление отрезка, нужного для доказательства теоремы (направо, вниз, влево и т. д., что зависит от расположения внешнего угла), и т. п. Овладение этим приемом осуществлялось в процессе расчленения существенной и несущественной сторон доказательства теоремы (а следовательно, и дополнительных построений) на новых чертежах. В этом случае о наличии расчленяющей абстракции говорит типичное для нее соотношение между положительной и отрицательной абстракциями. Учащиеся вычленяли существенную сторону, т. е. план доказательства теоремы; это является положительной абстракцией. Одновременно они замечали несущественную сторону доказательства, причем и она являлась предметом сознания (как и план доказательства): учащиеся осознавали, что, например, данная величина внешнего угла, его расположение, направление отрезков в дополнительных построениях — все это является частным случаем.

Это одновременное расчленение существенной и несущественной сторон доказательства (при составлении плана) и осознание их являются расчленяющей абстракцией.

Можно полагать, что расчленяющая абстракция играет роль не только при составлении плана доказательства теоремы, но и в работе над другими текстами. В этом нас убеждает тот факт, что в отдельных исследованиях авторы подходят к этому вопросу, хотя четко его не ставят. В зарубежной психологии Гомулицкий

<sup>1</sup> См. нашу работу (1950), а также исследование Ф. Н. Гоноболина (1954).



(1956) изучал процесс абстракции при воспроизведении испытуемыми прочитанных текстов. Автор констатировал два явления. Во-первых, испытуемые вычленяли те части текста, которые имеют большое значение для содержания текста, и располагали части текста в порядке их относительной важности. При этом те части текста, в которых включено действие, больше привлекали внимание, чем другие. Во-вторых, отмечался «выборочный» характер процесса, посредством которого опускались части текста при его воспроизведении: испытуемые опускали те части содержания, которые дают мало материала с точки зрения общего значения текста. Фактически автор описал процесс расчленяющей абстракции. С нашей точки зрения это доказывается следующим. Испытуемые вычленяют существенное в тексте, что является положительной абстракцией. Одновременно они обращают внимание и на остальное, из чего вычленяется существенное: оценивают значимость опускаемых частей, осознают, что эти части менее существенны, и т. д. Такая работа над тем материалом, из которого вычленяется существенное, соответствует отрицательной абстракции. Следовательно, испытуемые сознательно расчленяют в тексте одновременно существенное и менее существенное. Это характерно для расчленяющей абстракции, в отличие от изолирующей, когда отвлекается лишь существенное, а остальное отбрасывается. Описанный Гомулицким процесс отличается и от подчеркивающей абстракции: для испытуемых та часть текста, из которой они выделяют существенное, является не просто фоном, а предметом сознания. Однако автор не ставит вопроса, какой вид абстракции характеризует воспроизведение текста его испытуемыми. Он не отмечает, что установленные им факты показывают особое соотношение между положительной и отрицательной абстракциями, которое не покрывается известными в зарубежной психологии видами абстракции (изолирующей и подчеркивающей).

В советской психологии Д. А. Кузьмина (1959) сделала попытку изучить, как протекает положительная и отрицательная абстракции при пересказе прочитанного текста учащимися начальных классов. Однако автор не отдает себе отчета в том, что соотношение между положительной и отрицательной абстракциями может быть



различным и характеризует разные виды абстракции. Фактически Д. А. Кузьмина описала, как учащиеся в эксперименте осуществляли расчленяющую абстракцию (хотя автор не пользуется нашим термином и не соотносит свое исследование с нашей работой, в которой эта абстракция описана на материале плана доказательства теорем). На это указывает то, что в работе Д. А. Кузьминой в соответствии с инструкцией учащиеся выполняли два действия: во-первых, они выделяли нужную сюжетную линию, т. е. существенное; во-вторых, указывали другую часть содержания, а именно вторую сюжетную линию, от которой надо было отделить существенное.

Если учащиеся вычленяют заданную сюжетную линию и одновременно замечают и сознательно отделяют другую линию как несущественную, то это типичный пример расчленяющей абстракции. В этом случае положительная абстракция заключается в вычленении первой линии, а отрицательная — в сознательном восприятии и отделении второй. Если же учащиеся отвлекают заданную сюжетную линию, не замечая, отбрасывая вторую, то получается иное соотношение между положительной и отрицательной абстракциями, типичное для изолирующей абстракции<sup>1</sup>.

Во втором эксперименте<sup>2</sup> мы подтвердили на географическом материале результаты, полученные в предыдущем эксперименте. В заданиях мы использовали понятие «водораздел». Учащиеся (V класс) усвоили на уроке существенный признак водораздела: «Граница между бассейнами рек». При этом они рассматривали модель-схему водораздела, имеющуюся в учебнике, и Средне-Русскую возвышенность на карте. В схеме водораздела (в учебнике) изображена небольшая возвышенность — граница между двумя бассейнами рек. Следует отметить, что высота водораздела является варьирующим признаком, поскольку водоразделом может быть горный хребет и небольшая возвышенность. Также к варьирующим признакам относится направле-

<sup>1</sup> Д. А. Кузьмина использует термин «отвлечение», не связывая его с изолирующей абстракцией и с типичным для нее соотношением положительной и отрицательной абстракций.

<sup>2</sup> Этот эксперимент описан в нашей статье (1950а).



ние, в котором расположен водораздел, и ряд других признаков. В эксперименте выяснилось, что некоторые учащиеся, после усвоения понятия о водоразделе в классе, не умеют его применять. В ответ на вопрос экспериментатора: «Является ли Большой Кавказский хребет водоразделом?» — они рассматривали карту и давали такие, например, ответы: «Водораздел не может быть горой. Это у нас в учебнике по схеме показано... нарисована возвышенность и от нее текут реки, и это невысокая возвышенность». Эта ошибка объяснялась следующими причинами. В схеме водораздела учащиеся не расчленили существенные и варьирующие признаки и установили ошибочную связь: «Водораздел — всегда небольшая возвышенность».

В обучающем эксперименте учащиеся овладели приемом расчленяющей абстракции, рассматривая различные водоразделы на карте. При этом учащиеся подвелись к двум выводам. В порядке повторения они сформулировали определение понятия. Это был первый вывод — о существенных признаках водораздела. Далее, сопоставляя различные водоразделы на карте, учащиеся произвели обобщение варьирующего признака и сделали вывод о нем в виде общих суждений: «Высота водораздела может быть разной, водоразделом могут являться и высокие горы, и небольшие возвышенности». В результате произошло расчленение существенных и несущественных признаков водораздела. Опираясь на новое понятие, учащиеся иначе рассмотрели схему водораздела, имеющуюся в учебнике. Они по-новому воспринимали водоразделы на карте, правильно узнавали их, сознательно расчленяя существенное и несущественное. При этом учащиеся вспоминали схему водораздела из учебника. Но в новом образе были четко расчленены существенные и варьирующие признаки, и этот образ помогал учащимся применять данное понятие, решая задачи на карте.

Аналогичные ошибки мы констатировали при усвоении и других географических понятий. Так, например, нередко у школьников IV—V классов формируется неправомерно суженное понятие о тайге как о густом лесу, состоящем из разных пород хвойных деревьев; сосновый бор (т. е. густой лес, состоящий из одной породы хвойных деревьев) они не относят к тайге. Некото-



рые учащиеся V класса дают правильное определение низменности (равнина, расположенная не выше 200 м над уровнем океана), но тут же сужают это понятие: «Низменность покрыта травой или лесом». Так же учащиеся V класса дают правильное определение понятия «географическая долгота»: «Западная и восточная долгота — это расстояние в градусах к западу и к востоку от нулевого меридиана». Вторым существенным признаком этих понятий является следующий: «Граница между западной и восточной долготой — меридиан 180°». Этот признак учащиеся нередко заменяют ошибочным, считая границей край карт западного и восточного полушарий.

### Резюме по первой серии

1) Многие учащиеся неправильно усваивали понятия с помощью одного чертежа (или схемы), например понятия «внешний угол треугольника», «водораздел». На одном чертеже (или схеме) учащиеся не расчленяли существенные и несущественные признаки предмета и устанавливали ошибочные связи. Эти связи включались в содержание понятия. В результате понятие становилось неправомерно суженным или чрезмерно расширенным по объему<sup>1</sup>. Вместе с тем у школьников формировались ошибочные представления. Учащиеся не умели применять усвоенные понятия: не умели анализировать подобный материал, не узнавали внешний угол треугольника на новом чертеже или водораздел на карте.

Овладение приемом расчленяющей абстракции корригировало понятия и соответствующие им представления и обеспечило правильное применение понятий. Решая новые задания, учащиеся производили анализ, правильно расчленяли существенные и несущественные признаки. Таким образом, овладение этим приемом из-

<sup>1</sup> Мы использовали термины, сходные с терминами В. Ф. Асмуса (1947): «чересчур узкое» и «чересчур широкое» определение понятия. Следует отметить, что эта характеристика неправильно усвоенных понятий («неправомерно суженное» и «чрезмерно расширенное») в дальнейшем подтвердилась во многих исследованиях. См. работы Г. А. Владимирского (1949), В. И. Зыковой (1950), Е. М. Кудрявцевой (1954), А. М. Орловой (1956), Л. М. Кодюковой (1954), Д. Н. Богоявленского (1956) и др.



меняло не только содержание понятия, но и соотношение между словесно-логическими и чувственными компонентами в формировании понятий: ■ представлении учащийся расчленял существенные и несущественные признаки, опираясь на правильно усвоенное понятие; в процессе восприятия чертежа (или карты) учащийся также расчленял эти две группы признаков, т. е. правильно осуществлял процесс абстракции.

2) Методика варьирования наглядного материала дает разный эффект в зависимости от того, работает ли учащийся и над существенными, и над варьирующими признаками, или только над существенными. Если учащийся обобщает существенные признаки, а потом обобщает несущественные, то он лучше усваивает и применяет понятие. При обычной же методике учащийся обобщает существенные признаки, наглядный материал варьируется только для этого, и никакой работы с несущественными признаками не ведется. Эта методика дает меньший эффект.

3) Нашу методику мы противопоставляем распространенному принципу: «Чем больше вариаций, тем лучше», или: «Чем шире конкретная база, тем лучше осуществляется абстракция». С нашей точки зрения дело не в количестве вариаций, не в широте конкретной базы, а в соединении вариаций с обобщением несущественных признаков, что позволяет ограничить число вариаций: выводы — в обобщенной форме — о несущественных признаках охватывают не только данные случаи, но и другие возможные<sup>1</sup>.

4) В нашей методике варьирование наглядного материала подчинено основной задаче — обучению учащихся приему расчленяющей абстракции. Отрицание роли вариаций в формировании знаний у школьников означает игнорирование этой задачи (это имеет место, например, в работе П. Я. Гальперина и Н. Ф. Талызиной, 1957).

<sup>1</sup> Такое ограничение вариаций — посредством слова — отличается от описанного нами (1934) другого случая на материале черчения, когда мы ограничивали число вариаций путем специального подбора предметов в целях подведения учащихся к обобщению в них «выступов» и «вырезов». Без этого ограничения слишком большое разнообразие этих элементов мешало учащимся найти в них некоторые общие моменты.



## Вторая серия

### Формирование понятий в разных условиях:

- а) усвоение приема расчленяющей абстракции путем обобщения и существенных, и несущественных признаков;
- б) обобщение существенных признаков и название несущественных

В первой серии опытов мы сопоставили усвоение понятий при двух разных методиках обучения. Одна из них обеспечивала овладение приемом расчленяющей абстракции: учащиеся обобщали существенные и несущественные признаки на вариативном наглядном материале. Другая методика не была направлена на обучение учащихся этому приему; учащиеся обобщали существенные признаки, но при этом наглядный материал просто варьировался без какой-либо работы учащихся над варьирующими признаками.

Во второй серии мы продолжали изучение вопроса о роли приема расчленяющей абстракции в формировании понятий, также сопоставив с этой целью овладение понятиями при двух разных методиках обучения, однако на несколько ином плане, чем в первой серии.

У одной группы учащихся мы формировали прием расчленяющей абстракции той же методикой, как и в первой группе в предыдущей серии: учащиеся подводились к обобщению сначала существенных признаков предмета, потом несущественных.

В другой группе учащиеся подводились к такому же обобщению существенных признаков, однако работа над варьирующими признаками с этими учащимися велась иначе, чем в первой группе: вместо обобщения этих признаков учащиеся просто называли их. Это название, простое перечисление варьирующих признаков использовалось для лучшего вычленения существенных признаков, а не для обучения приему расчленяющей абстракции. Применяя эту вторую методику, мы основывались на исследованиях ряда советских авторов.

М. Н. Скаткин (1940) описал формирование понятия «плоды» у младших школьников, в условиях сравнения плодов по их различающим и сходным признакам. Называние учащимися несущественных признаков



(например, различной формы разных плодов) способствовало вычленению и обобщению существенных признаков. При этой методике несущественные признаки используются для лучшего абстрагирования существенных, и вывод делается один (об этих последних), что и выражается в определении понятия. Тем самым и содержание понятия в этом случае раскрывается в суждениях о существенных признаках. Ж. И. Шиф (1941) констатировала, что называние ребенком несущественных признаков (при сравнении предметов) помогает ему вычленять общие, существенные признаки этих предметов. В данном случае также учащиеся подводились к одному выводу — о существенных признаках. В исследовании М. В. Зверевой (1958) отмечаются различные словесные формулировки, которыми учащиеся выражают несущественные признаки предметов в целях вычленения их существенных признаков.

Задачей данной серии явилось выяснение, как влияют на применение понятий два указанные выше пути их усвоения: 1) имеет ли преимущества методика, обеспечивающая усвоение учащимися приема расчленяющей абстракции; 2) какое варьирование наглядного материала является более эффективным: когда учащиеся, помимо усвоения существенных признаков, обобщают несущественные или только их называют.

Эксперимент проводился с 20 учащимися IV класса. Мы формировали у них понятия «низменность» и «возвышенность». Покажем методику эксперимента на примере понятия «низменность». В качестве существенных признаков низменности учащимся указывалось следующее: эта равнина расположена ниже, чем возвышенность, над уровнем океана<sup>1</sup>. На карте низменности, как известно, окрашены в зеленый цвет. К варьирующим признакам низменности относятся характер растительности на ней, пески, покрывающие низменность, ее пересеченность реками, величина и т. д. Все учащиеся, с которыми проводился эксперимент, усвоили понятие в классе явно недостаточно. Несмотря на правильное объяснение учителя, они были убеждены (как это выяснилось в индивидуальной беседе), что

<sup>1</sup> В V классе учащиеся формулируют этот признак более точно: низменность расположена не выше 200 м над уровнем океана.



зеленый цвет на карте означает местность, покрытую травой, а светло-коричневый — указывает на пески. На вопрос экспериментатора, может ли пустыня быть расположена на низменности, некоторые учащиеся отвечали отрицательно («низменность — зеленая, а песок — желтый»); другие, допуская эту возможность, утверждали, что в таком случае низменность должна быть окрашена на карте в желтый (или светло-коричневый) цвет.

Для обучающего эксперимента мы разделили учащихся на две группы по 10 человек в каждой (1 сильный, 4 средних и 5 слабых по успеваемости в географии)<sup>1</sup>. Обучающий эксперимент в каждой группе проводился с семью учащимися коллективно, а с каждым из остальных трех — индивидуально.

В первой группе учащиеся обобщали существенные признаки и называли несущественные. Этой цели было подчинено и варьирование наглядного материала: учащиеся должны были сравнивать ряд низменностей, анализировать их и вычленять существенные признаки. Учащимся показывались 4 картинки, изображающие разные местности на различных низменностях: тундру на Севере СССР, лес в Западно-Сибирской низменности, пустыню Кара-Кум и степь на Украине. После того как учащиеся нашли по карте эти низменности, перед ними была поставлена задача: сравнить низменности по карте, а особенности их ландшафтов — по картинкам, установить сходство и различие, вычленить общие существенные признаки.

В качестве примера приведем выписку из протокола индивидуального эксперимента с ученицей Т. (средняя по успеваемости).

Сравнивая две картины, изображающие тундру и тайгу, Т. говорит: «На этой картине изображена тундра, здесь мох, трава растет, птицы летят, а на этой — лес, тайга, есть деревья, это большой лес, а на этой картинке нет деревьев. Здесь есть вода, озеро маленькое, а здесь воды нет, и птиц нет». На вопрос, что есть общего в этих местностях, учащаяся ответила (с помощью эксперимен-

<sup>1</sup> При разделении учащихся на группы мы основывались также на результатах экспериментов, проведенных с этими учащимися для другой цели.



татора, поскольку на картине это не всегда видно): «Равнинный характер местности, они лежат на низменностях,—где зеленый цвет на карте». Сравнивая по картинам степь и пустыню Кара-Кум, учащаяся рассказала: «Здесь деревьев нет, и на этой картине нет, на этой изображено: трава растет, а здесь травы нет, здесь песок, только колючки». В ответ на вопрос, учащаяся указала общий признак в этих местностях — их равнинный характер. Далее с помощью экспериментатора ученица отметила, что все четыре местности расположены на низменности, установила общий, существенный признак низменностей: «Они расположены ниже возвышенности». Далее ученица сформулировала определение понятия («Низменность — это равнина, расположенная ниже, чем возвышенность»).

Как показывает протокол, обобщение в этом случае характеризовалось следующими моментами: испытуемая, анализируя картины, вычленяет общие существенные признаки и формулирует один вывод — об этих последних признаках. Варьирующие признаки отмечаются попутно («лес, трава, озеро» и т. д.).

Во второй группе учащиеся обучались приему расчленяющей абстракции, т. е. расчленению «главных» и «второстепенных» признаков низменности. Для этого учащиеся подводились к обобщению как существенных, так и варьирующих признаков.

Приведем пример. Ученица С. (средняя по успеваемости), сравнивая картины, анализирует их и делает вывод о существенных признаках низменности. Далее она снова сравнивает картины и делает вывод, чем могут различаться между собой разные низменности. «Они различаются,— говорит ученица,— есть ли лес на ней или нет, есть трава или песок». На вопрос экспериментатора, как это можно выразить короче, учащаяся ответила: «Низменности различаются по растительности». С помощью экспериментатора она сформулировала: «На низменности может расти любая растительность». Сравнивая низменности по карте, она добавила, что они могут быть «больше» или «меньше», и высказала суждение о низменностях «различных по величине».

Как показывает протокол, ученица обобщила не только существенные, но и варьирующие признаки низменности.



Рассмотрение варьирующих признаков было для учащихся второй группы *специальной* задачей (тогда как учащиеся первой группы делали это попутно). Учащиеся второй группы формулировали специальный вывод о варьирующих признаках, фиксируя в обобщенной форме, как они варьируют («по растительности», «на изменности может быть любая растительность», «по величине» и т. д.), тогда как первая группа ограничивалась перечислением частных моментов (лес, трава, песок и т. д.) в данных местностях.

Аналогичным путем в первой и второй группах формировалось понятие о возвышенности. При этом мы использовали две картины, изображающие: 1) возвышенность, покрытую травой, и 2) возвышенность, покрытую лиственным лесом.

После формирования понятий о низменности и о возвышенности учащимся обеих групп (в индивидуальном эксперименте) был предложен контрольный вопрос: «Может ли тайга расти на низменности, на возвышенности, на горах?» Учащиеся должны были не только ответить на него, но и объяснить свой ответ. Если на первый вопрос давался утвердительный ответ, то задавался второй вопрос: «Каким цветом изображается на карте возвышенность, а также горы, покрытые тайгой?» Следует отметить, что в обучающем эксперименте учащиеся обеих групп видели картину, изображающую тайгу в Западно-Сибирской низменности; показывалась также картина, где был изображен лиственный лес на Приволжской возвышенности; тайгу же на возвышенности они не видели. О горах в обучающем эксперименте разговора не было.

Контрольные вопросы требовали применения усвоенных понятий о формах поверхностей и прежде всего расчленения существенных и варьирующих признаков. Для правильного ответа на эти вопросы надо было осознать, что одним из «главных» признаков низменности и возвышенности является равнинный характер местности, а растительность (в том числе и тайга) представляет собой «второстепенный» признак.

Учащиеся второй группы ответили на контрольные вопросы лучше, чем первая группа.

В первой группе только двое (более сильных по успеваемости) учащихся правильно сказали, что тайга может расти и на низменности, и на горах, и правильно



рассказывали, как эти формы земной поверхности изображаются на карте («На карте все равно низменность будет зеленым цветом, а возвышенность светло-коричневым» и т. д.). Остальные 8 человек утверждали, что на низменности тайга может расти (поскольку в обучающем эксперименте они видели картину, изображающую тайгу в Западно-Сибирской низменности), но на возвышенностях и горах — нет. Трое из них ответили: «Не знаю». После объяснения экспериментатора, что тайга растет и на возвышенностях, и на горах, учащимся был задан вопрос: «Каким цветом изображается на карте возвышенность, а также горы, покрытые тайгой?» Трое учащихся (которые раньше ответили «Не знаю») уверенно заявили: «Зеленым цветом, потому что тайга зеленая». Остальные 5 учащихся полагали, что тайга не может расти ни на возвышенностях, ни на горах, так как на карте возвышенность изображается светло-коричневым, а горы коричневым цветом, тогда как тайга — зеленым.

В обучающем эксперименте учащиеся видели картину, изображающую лес на возвышенности, и на карте показали эту возвышенность (окрашенную в светло-коричневый цвет). Однако в контрольном эксперименте они не сумели расчленить существенные признаки форм земной поверхности от несущественных (растительность) и оперировали ассоциациями, прочно закрепленными в их памяти еще до обучения в школе: «Зеленый цвет — трава», «Коричневый — песок». Это объясняется тем, что в обучающем эксперименте они констатировали варьирующие признаки («лиственный лес» и т. д.), но не обобщали их и не формулировали обобщенных выводов, которые позволили бы им в контрольном эксперименте мыслить любую растительность как «второстепенный признак» и тем самым отчленить его от «главных» признаков.

Следует, однако, отметить, что упомянутые выше двое сильных по успеваемости учащихся из первой группы все же сумели решить контрольное задание. Они самостоятельно овладели приемом расчленяющей абстракции.

Во второй группе шесть человек (одна ученица сильная по успеваемости, четыре средних и одна слабая) ответили правильно на все вопросы. При решении контрольного задания эти учащиеся использовали прием расчленяющей абстракции. Например, учащаяся С. расска-



зала: «Тайга может расти и на низменности, и на возвышенности, и на горах». На вопрос экспериментатора, почему она так думает, ученица ответила: «На низменности может расти всякая растительность, и на возвышенности, и на горах». Далее, рассказывая об изображении на карте низменности, возвышенности и гор, покрытых тайгой, учащаяся объяснила: «Все равно, низменность всегда изображается зеленым цветом, возвышенность — светло-коричневым, а горы — темно-коричневым цветом, потому что это — разная поверхность». Тем самым ученица расчленила существенные и варьирующие признаки о низменности и возвышенности. Она самостоятельно «перенесла» этот прием на вопрос о горах, несмотря на то что горы в обучающем эксперименте не рассматривались. Аналогичные ответы дали нам и другие пять учащихся.

Однако остальные учащиеся этой группы (четыре человека, слабые по успеваемости) не использовали прием, который им давался в обучающем эксперименте. Они заявили, что лиственный лес может расти и на возвышенности, и на горах, а тайга (хвойный лес) не может. Объясняя свой ответ, эти учащиеся сослались на картину, изображающую лиственный лес на возвышенности, которую они видели в обучающем эксперименте. Они сделали вывод, что лиственный лес может расти и на горах. Тайгу на возвышенности учащиеся не видели (на картинах), и без этой непосредственной опоры они не сумели решить задание.

Итак, обучение приему расчленяющей абстракции (путем обобщения и существенных, и несущественных признаков предметов) имеет преимущества перед распространенной методикой, когда учащиеся обобщают существенные признаки, а несущественные только называют. Это показывает, что прием расчленяющей абстракции играет большую роль в формировании понятий, чем вычленение существенных признаков. Варьирование наглядного материала, сопровождающееся обобщением несущественных признаков, оказалось более эффективным, чем такое же варьирование с простым названием этих признаков. Это можно объяснить следующими причинами. Простое название варьирующих признаков низменности (в первой группе) означает, что учащийся ограничивается теми картинами, которые он видит, не сознавая,

Овладение приемом  
при введении существенных  
и несущественных признаков

В третьей серии опытов  
овладевают приемом расчленения  
объектов, когда существенные  
признаки выделяются в готовом виде,  
а несущественные — путем  
исключения их из общего  
описания.

Этот эксперимент  
проводил Е. Н. Кабанова-Менделеева



в каких пределах может варьировать данный признак, не охватывая возможных вариаций. Однако этих картин оказалось недостаточно для того, чтобы учащийся сумел использовать нужные признаки изменности при решении новых задач. Можно полагать, что увеличение числа вариантов (картин) помогло бы учащимся первой группы решить контрольное задание. Учащиеся же второй группы, обобщая варьирующие признаки изменности, выражали их в общих суждениях и тем самым охватывали не только те примеры, с которыми они встретились, но и другие, возможные случаи.

Поэтому учащимся было вполне достаточно рассмотренных примеров для применения понятий. Формулировка общих суждений заменяет большое число вариаций, позволяет ограничить их количество.

Полученные результаты подтвердились и в других экспериментах на материале усвоения учащимися (VI класса) закономерности: «Горные хребты влияют на распределение осадков»<sup>1</sup>. Эффективность нашей методики обобщения (и существенных, и варьирующих признаков) подтвердилась также и в классных педагогических экспериментах в исследованиях Г. А. Владимирского на геометрическом материале (1949), Е. Н. Власовой на материале черчения (1954), А. А. Селиевской (1959) и В. Н. Скворцовой (1960) на географическом материале.

Важность расчленения существенных и несущественных признаков учащимися при усвоении географии подчеркивает Т. П. Герасимова (1958).

### *Третья серия*

#### **Овладение приемом расчленяющей абстракции при введении существенных признаков «в готовом виде», а несущественных — разными способами**

В третьей серии опытов мы изучали, как учащиеся овладевают приемом расчленяющей абстракции при условии, когда существенные признаки предметов даются им «в готовом виде», а то время как варьирующие в одном случае даются «готовыми», а в другом — учащиеся усваивают их путем самостоятельного обобщения.

<sup>1</sup> Этот эксперимент описан в нашей статье (1950).



Исследование проводилось с учащимися VII класса на материале трапеций. Как известно, трапецией называется четырехугольник, у которого две стороны параллельны (основания), а две непараллельны (боковые стороны). Оба указанных признака являются существенными, общими для всех трапеций. К несущественным признакам этой фигуры относятся те, которые варьируют в разных трапециях: длина сторон, разница между длиной противоположных сторон, величина углов, расположение оснований; например, основания совпадают с верхней и нижней сторонами трапеции (см. рис. 6) или являются правой и левой сторонами (рис. 7) и др.<sup>1</sup>

Эта серия состояла из двух экспериментов: обучающего и контрольного.

В классных условиях, изучая трапецию, учащиеся усвоили ее существенные признаки, но работа над варьирующими признаками по этой теме не велась. Усвоение понятия о трапеции мы углубили в индивидуальном эксперименте с 12 учащимися разной успеваемости из этого класса. В предварительной беседе мы убедились, что учащиеся знают существенные признаки трапеции.



Рис. 6

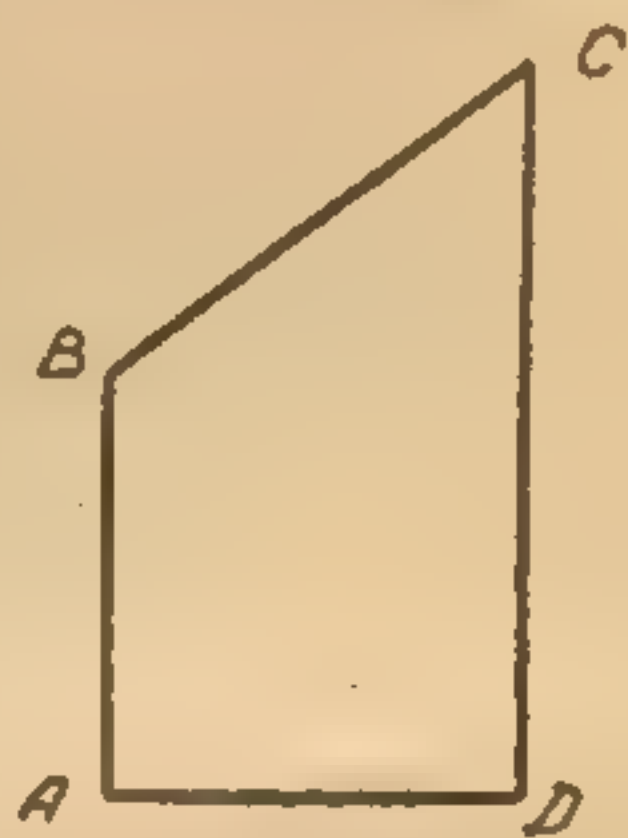


Рис. 7.  
Дано:  $AB \parallel CD$ ;  
 $\angle CDA$  — прямой

В обучающем эксперименте с этими 12 испытуемыми материалом служили три чертежа (рис. 7, 8, 9). На них изображены трапеции, причем на рис. 9 эта фигура ( $ABDC$ ) замаскирована в большей степени, чем обе тра-

<sup>1</sup> Как известно, один и тот же признак может являться несущественным в родовом понятии (величина углов трапеции) и существенным в видовом понятии (прямые углы в прямоугольной трапеции).

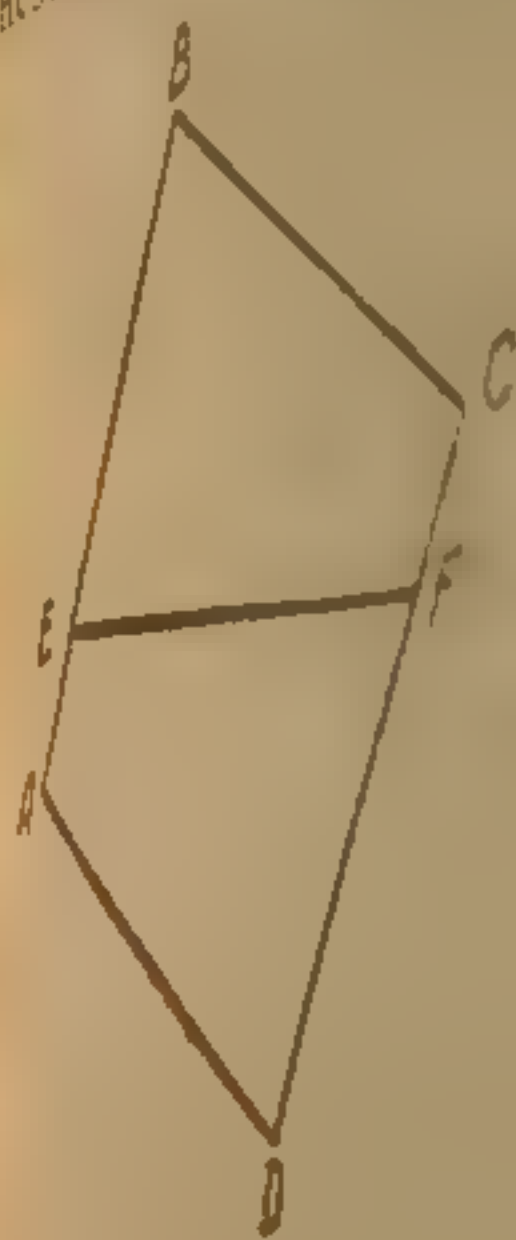


Рис. 8. Дано:  $AB \parallel CD$   
 $AB$  равно  $CD$  и  $AD$

ния и от степени замаски-  
фигурами, т. е. независим  
материала. Учащиеся дел  
ловек разной успеваемост  
трапеции были даны всем  
де, в классных условиях  
относились только к варь  
В первой группе с по  
ника) мы сообщили уча  
варьирующие признаки  
наются в разных трапе  
от (форма трапеции м  
от соотношения ее стор  
быть разной, разница м  
большей или меньшей;  
и два острых угла или  
острый).  
После этого учащем  
геометрические фиг  
Выше мы отметили  
трапеции.  
4



пещи на рис. 8. Кроме того, на рис. 9 имеются два четырехугольника ( $ABEY$ ,  $YFDC$ ), которые по общей форме похожи на трапеции.

На этом материале мы обучали учащихся приему расчленяющей абстракции. Надо было научить расчленять существенные и несущественные признаки трапеции независимо от ее непривычного (для учащихся) положения.

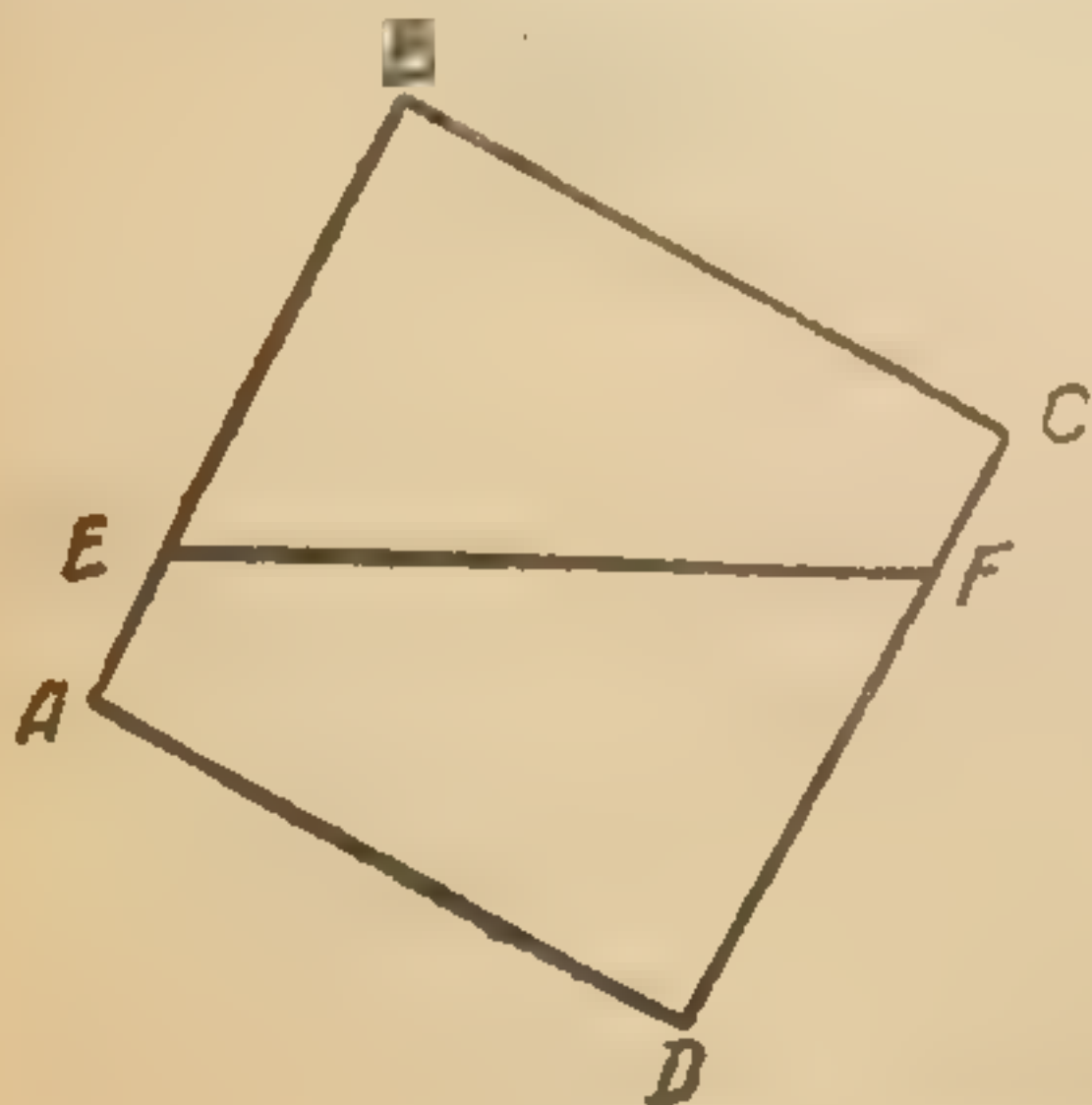


Рис. 8. Дано:  $AB \parallel CD$   
 $AB$  равно  $CD$  и  $AD$

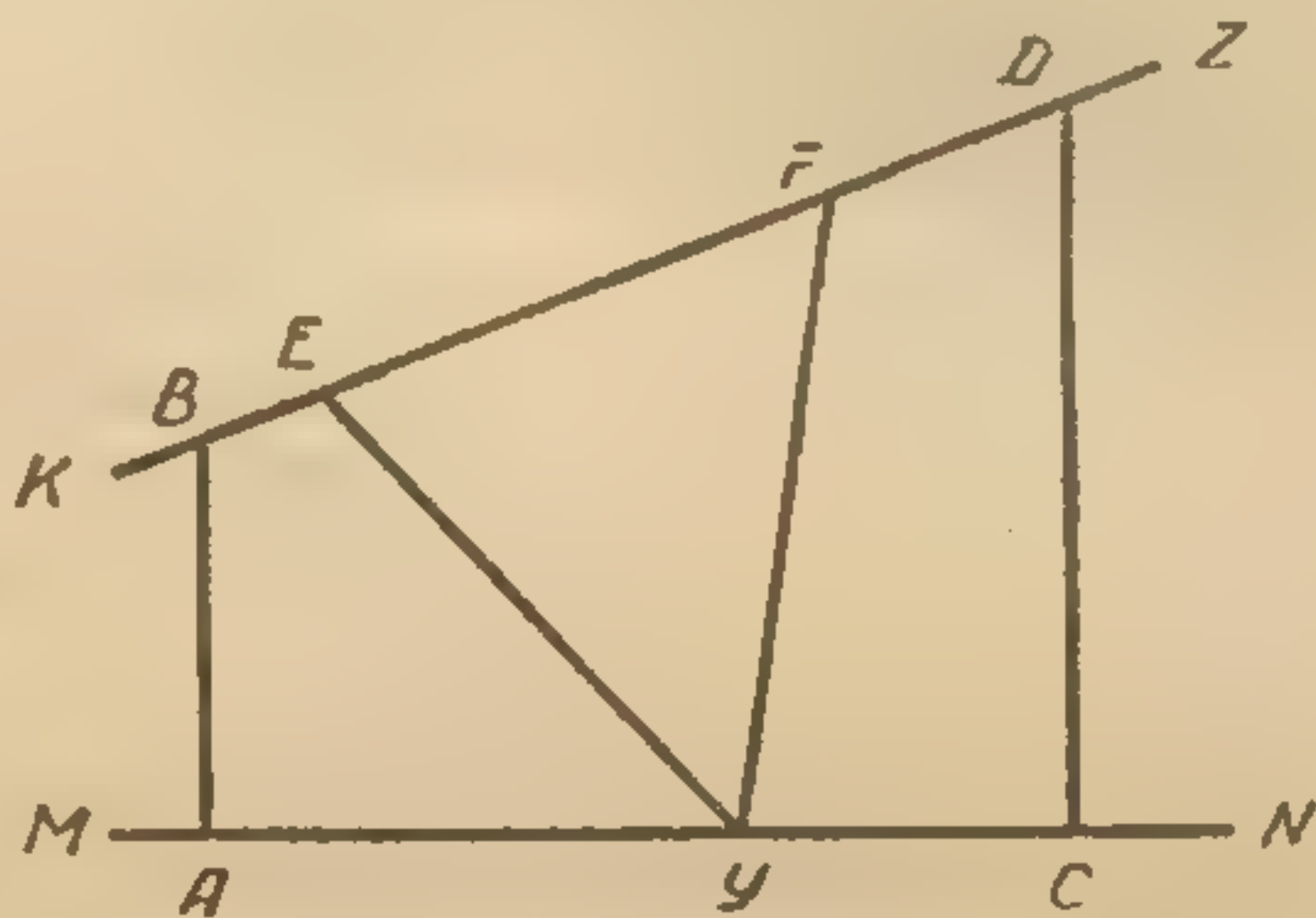


Рис. 9. Дано:  $AB \parallel CD$

ния и от степени замаскированности трапеции другими фигурами, т. е. независимо от особенностей наглядного материала. Учащиеся делились на две группы (по 6 человек разной успеваемости). Существенные признаки трапеции были даны всем этим учащимся в «готовом виде», в классных условиях, так что различия в обучении относились только к варьирующим признакам.

В первой группе с помощью чертежа (рис. 6 из учебника) мы сообщили учащемуся (в обобщенной форме) варьирующие признаки трапеции: какие признаки изменяются в разных трапециях и как именно они варьируют<sup>1</sup> (форма трапеции может быть разной, это зависит от соотношения ее сторон и углов; длина сторон может быть разной, разница между длиной двух оснований — большей или меньшей; в трапеции могут быть два тупых и два острых угла или два прямых, один тупой, один острый).

После этого учащемуся предлагалось определить, какие геометрические фигуры изображены на рис. 7, 8, 9,

<sup>1</sup> Выше мы отметили, как варьируют несущественные признаки трапеции.



и указать существенные и несущественные признаки каждой фигуры. Мы не говорили, что надо найти именно трапеции: степень замаскированности геометрической фигуры в чертеже определяется не только тем, насколько она скрыта за другими фигурами; словесное условие задачи может уменьшать маскировку (например, сообщение, какая фигура имеется на чертеже)<sup>1</sup>. Если учащийся затруднялся в решении задачи, мы ее облегчали, указывая, что надо искать на чертеже трапеции: зная ее существенные признаки, учащийся находил параллельные и непараллельные стороны этой фигуры.

Для иллюстрации этой методики приведем два протокола. Один из них показывает более самостоятельное решение заданий, т. е. когда учащемуся не указывалось на трапецию. Ученица И. рассматривает рис. 7. «Не знаю, какая это фигура, на параллелограмм не похожа. По условию  $AB$  параллельна  $CD$ ; если это трапеция, эти две стороны параллельные, это основание, а эти две будут боковые стороны ( $BC$  и  $AD$ )». На вопрос экспериментатора о существенных и несущественных признаках ученица говорит: «Основания в ней параллельны, боковые стороны непараллельны. Это существенные признаки. А то, что здесь основания сбоку, а боковые стороны вверху и внизу, — это несущественное, это зависит от положения трапеции. Ее можно повернуть — тогда параллельные основания будут верхней и нижней сторонами трапеции. В этой трапеции есть два прямых угла. То, что трапеция узкая и высокая, это форма, несущественный признак».

Рассматривая рис. 8, ученица говорит: «Это ромб, у него все стороны равны и противоположные стороны параллельны. Это существенные признаки. Величина тупых углов и величина острых углов — это несущественные признаки. Еще здесь две трапеции  $EBCF$ ,  $AEFD$ ; параллельные основания  $BE$  и  $CF$ ;  $EA$  и  $FD$ . Боковые стороны не параллельны. Несущественные признаки: расположение оснований и боковых сторон, величина углов» и т. д. Далее ученица рассматривает рис. 9 и читает условие. Сначала она ошибочно приняла непра-

<sup>1</sup> В исследовании Г. А. Владимирского (1949), а также в нашей работе (1950) показаны случаи, когда условие задачи повышает степень замаскированности геометрической фигуры.



вильный четырехугольник  $ABEU$  за трапецию: «Здесь трапеция  $ABEU$ , — говорит ученица, — вот основания». При этом она указала карандашом на стороны четырехугольника  $BE$  и  $AU$ . Ученица обратила внимание на две прямые: « $KZ$  не параллельна  $MN$ , значит  $AU$  не параллельна  $BE$ . Здесь параллельных оснований нет. Приглядеться, это видно, это не трапеция.  $UFDC$  тоже не трапеция, в ней нет параллельных оснований. Это два неправильных четырехугольника. Они похожи на трапеции. Еще треугольник  $UEF$ ». Ученица снова читает условие: « $AB$  параллельна  $DC$ , здесь есть трапеция  $ABDC$ . Есть два параллельных основания, а боковые стороны  $AC$  и  $BD$  не параллельны». На вопрос экспериментатора о несущественных признаках ученица ответила: «Величина этой трапеции, ее расположение между двух прямых  $KZ$  и  $MN$ . Основания трапеции, как у тех (рис. 8), не сверху и внизу, а справа и слева. Если углы  $BAU$  и  $DCU$  прямые, то это прямоугольная трапеция».

Протокол показывает, что ученицу затрудняло узнавание трапеции, когда она была или в непривычном положении (рис. 7), или замаскирована другими фигурами (рис. 9). Ученица не сразу находила существенные и варьирующие признаки этой фигуры. В начале эксперимента она ознакомилась с двумя группами признаков и с приемом их расчленения. Однако наглядный материал затруднил реализацию приема.

Аналогичным путем выполнил это задание еще один ученик.

Остальным четверем учащимся этой группы требовалась бóльшая или меньшая помощь экспериментатора. Указывая им, что в чертежах надо найти трапецию, мы тем самым облегчили задания. Приведем пример. Ученица Д. (слабая) рассматривает рис. 7 и читает условие. «Это не параллелограмм, — говорит она, — и не прямоугольник, странная фигура, это неправильный четырехугольник».

Экспериментатор. Это трапеция, найди в этом чертеже ее признаки.

Ученица. Это трапеция? Здесь нет параллельных оснований (при этом она показывает на стороны  $BC$  и  $AD$ , которые в действительности являются боковыми сторонами).



Экспериментатор. Найди параллельные стороны в этой фигуре.

Ученица. По условию  $AB$  параллельна  $CD$ .

После некоторого размышления ученица вспомнила, что экспериментатор, объясняя варьирующие признаки, указывал на разное расположение оснований и боковых сторон в трапециях. «Эти параллельные стороны и есть основания, — говорит она, — они сбоку, а боковыми сторонами будут эти — верхняя и нижняя». По предложению экспериментатора ученица отмечает эти и другие несущественные признаки трапеции на рис. 7.

На рис. 8 ученица узнала ромб и рассказала об его существенных и несущественных признаках. Одну трапецию ( $EBCF$ ) она нашла самостоятельно, хотя и не сразу, а вторую — с помощью экспериментатора и назвала их несущественные признаки.

Задание на рис. 9 ученица не сумела выполнить самостоятельно. Читая условие и рассматривая чертеж, она сказала: «Здесь треугольник  $EUF$  и две трапеции  $ABEU$  и  $FDCU$ » (за трапеции были приняты два неправильных четырехугольника). Экспериментатор предложил ей указать существенные и несущественные признаки этих фигур. «Вот основания трапеции  $BE$  и  $AU$ , они параллельны, а боковые стороны непараллельны  $AB$  и  $EU$ », — говорит ученица. Ее ошибка заключается в том, что отрезки  $BE$  и  $AU$  приняты за параллельные. Ученица не обратила внимание на то, что эти отрезки являются составными частями явно не параллельных прямых  $KZ$  и  $MN$ . Экспериментатор предложил ученице указать существенные признаки фигуры  $ABEU$ . После этой помощи ученица заметила расположение прямых  $KL$  и  $MN$  и поняла свою ошибку. Трапецию  $ABDC$  ученица не отметила. После вопроса экспериментатора она нашла на чертеже параллельные отрезки  $AB$  и  $CD$ : «Эти отрезки параллельны, они могут быть основаниями трапеции, тогда вот эти будут боковыми сторонами» ( $BD$  и  $AC$ ). Рассказывая о несущественных признаках трапеции, ученица отмечает: «Углы  $BAU$  и  $DCU$  — прямые» (тогда как в условии нет данных для этого вывода). С помощью экспериментатора ученица исправила ошибку и рассмотрела другие несущественные признаки трапеции.

Аналогичным путем решили эти задания еще три

Методика обобщения  
существенных признаков  
была использована в  
мирового (1949).



ученицы, но им требовалась меньшая помощь экспериментатора, чем ученице Д.

Итак, учащиеся первой группы овладевали приемом расчленяющей абстракции в таких условиях, когда и существенные, и варьирующие признаки трапеции вводились «в готовом виде».

Рассмотрим результаты обучающего эксперимента со второй группой учащихся. Они обучались тому же приему расчленяющей абстракции, но иной методикой.

Этим испытуемым (как и предыдущей группе) существенные признаки были даны в «готовом виде». Экспериментатор с помощью рис. 6 напоминал их. Варьирующие же признаки, в отличие от опытов в первой группе, в готовом виде не давались — учащиеся второй группы подводились к обобщению этих признаков. На чертежах надо было находить трапеции и сопоставлять их друг с другом. Для этого учащиеся отмечали вначале существенные признаки трапеции, а затем находили те, по которым данные трапеции различаются. После этого испытуемые должны были сделать общий вывод о варьирующих признаках (по каким признакам могут различаться трапеции, в каких пределах могут быть эти различия).

Правильная формулировка этих выводов указывала на то, что варьирующие признаки трапеции обобщены<sup>1</sup>. Одна из учащихся (В.) произвела такое обобщение самостоятельно (сопоставлялись чертежи, изображенные на рис. 6 и 7). В. указала на существенные признаки: «На чертеже (рис. 6) — вот параллельные основания, и непараллельные боковые стороны, на чертеже (рис. 7) — параллельные основания  $AB$  и  $CD$ , а боковые стороны  $BC$  и  $AD$ ». Далее она показала различия: «На том чертеже (рис. 6) основания вверху и внизу, а боковые стороны сбоку, на этом (рис. 7) наоборот — основания сбоку, а боковые стороны вверху и внизу. Та низкая и широкая, а эта высокая и узкая. На чертеже (рис. 6) равнобокая трапеция, на чертеже (рис. 7) — неравнобокая. Углы разные: на чертеже (рис. 6) — два тупых и

<sup>1</sup> Методика обобщения варьирующих признаков (при введении существенных признаков понятия или теоремы «в готовом виде») была использована в нашей работе (1959) и в работе Г. А. Владимирского (1949).



два острых угла, на чертеже (рис. 7) — это прямоугольная трапеция, у нее два угла прямые, один тупой и один острый».

Так же В. рассмотрела чертеж, изображенный на рис. 8. В ответ на предложение экспериментатора сопоставить чертеж (рис. 9) и чертеж (рис. 8) ученица стала искать существенные признаки трапеции. Сначала она ошибочно назвала трапециями четырехугольники  $ABEU$  и  $UFDC$  (рис. 9), она сама исправила ошибку. «Это трапеции, — сказала она, — параллельные основания  $AU$  и  $BE$ ... нет, это не параллельные,  $AU$  не параллельна  $BE$ . Это не трапеция, и  $UFDC$  тоже не трапеция, потому что  $KL$  не параллельна  $MN$ . По условию  $AB$  параллельна  $DC$ , это основания трапеции  $ABDC$ , боковые стороны  $BD$  и  $AC$ . Эта трапеция похожа на нижнюю трапецию (рис. 8)». О различиях ученица рассказывала так: «Эта (рис. 9) больше и она между прямыми  $KL$  и  $MN$ , а эта (рис. 8) меньше и находится в ромбе. На чертеже (рис. 9) трапеция может быть прямоугольная, если эти углы прямые ( $\angle A$  и  $\angle C$ ), но о них ничего не сказано в условии, а на чертеже (рис. 8) прямых углов нет».

Экспериментатор предложил ученице сделать вывод, по каким признакам могут различаться трапеции и как именно, в каких пределах изменяются признаки в разных трапециях. Ученица выразила это таким образом: «Трапеции различаются по величине и по своей форме. Длина сторон различается, в некоторых трапециях могут быть основания почти равные, или отличаться больше. Если боковые стороны равны, то это будет равнобокая трапеция, а если не равны, то неравнобокая. Углы тоже разные, могут быть всякие углы... два тупых и два острых, или два прямых, тупой, острый. Отличаются трапеции и по тому, где у них будут основания: вверху и внизу или сбоку, или трапеция повернута углом, как на чертеже (рис. 8). Но во всех трапециях основания параллельны, а боковые стороны непараллельны».

Протокол показывает, что В. самостоятельно обобщила варьирующие признаки трапеции и выразила это обобщение в суждениях.

Остальные пять учащихся этой группы произвели аналогичные обобщения, но им потребовалась некоторая помощь экспериментатора. Например, ученица С. (слабая по успеваемости), сопоставляя чертежи, изо-



браженные на рис. 6 и 7, рассказывала: «Это трапеция (рис. 6), ее основания параллельны, а боковые стороны не параллельны, а в этой трапеции (рис. 7)... где здесь параллельные основания? Эти стороны не параллельны (ученица показывает стороны  $BC$  и  $AD$ ), здесь нет таких оснований». В ответ на предложение экспериментатора рассказать, чем различаются эти трапеции, С. сказала: «В условии сказано, что  $AB$  параллельна  $CD$ ; если это основания, то они не такие, как там (рис. 6). Они находятся сбоку, а на чертеже (рис. 6) — вверху и внизу. Это основания? (экспериментатор подтверждает). Тогда боковые стороны будут  $BC$  и  $AD$ , они вверху и внизу, а там (на рис. 6) они сбоку. Эта трапеция (рис. 6) широкая и ниже, а эта (рис. 7) — выше, но узкая. В этой трапеции (рис. 7) угол  $CDA$  прямой, по условию, и значит угол  $BAD$  тоже прямой... трапеция прямоугольная, а на чертеже (рис. 6) нет прямых углов. Здесь (рис. 6) боковые стороны равны, равнобокая трапеция, а на чертеже (рис. 7) неравнобокая».

Рассуждения ученицы показывают, что ее смутило расположение оснований трапеции на рис. 7, поскольку в учебнике она видела трапецию, у которой основания совпадают с верхней и нижней сторонами. В этом проявляется «связанность» процесса абстракции чертежом из учебника. Однако задача, которая ставится перед ученицей, — найти различия между двумя трапециями — побуждает ее к тщательному анализу чертежа и к расчленению существенных и несущественных признаков. Аналогичным путем ученица сопоставила две трапеции на рис. 8.

На рис. 9 ученица показала два четырехугольника ( $ABEU$  и  $UFDC$ ), назвав их трапециями. Пытаясь найти в них параллельные основания, ученица исправила свою ошибку. После указания экспериментатора ученица снова прочла условие задачи, нашла трапецию  $ABDC$  и сопоставила ее с трапециями на рис. 8. С помощью экспериментатора она сделала выводы о варьирующих признаках трапеции.

Остальным четверем учащимся понадобилась значительно меньшая помощь, чем С.

После этого обучения с учащимися обеих групп мы провели контрольный эксперимент на перенос приема. Эксперимент состоял из двух заданий.



В первом задании предлагался новый вариант чертежа, в котором трапеция была замаскирована другими фигурами (рис. 10). Учащиеся должны были выяснить, какие геометрические фигуры имеются на этом чертеже.

Во втором задании надо было рассказать, какие геометрические фигуры имеются на гранях следующих предметов: портретной рамки, флакона для чернил и карниза крыши дома (который был виден из окна). В этих предметах трапеции были замаскированы в разной степени, наиболее сильно во флаконе для чернил, а слабее всего — в портретной рамке.

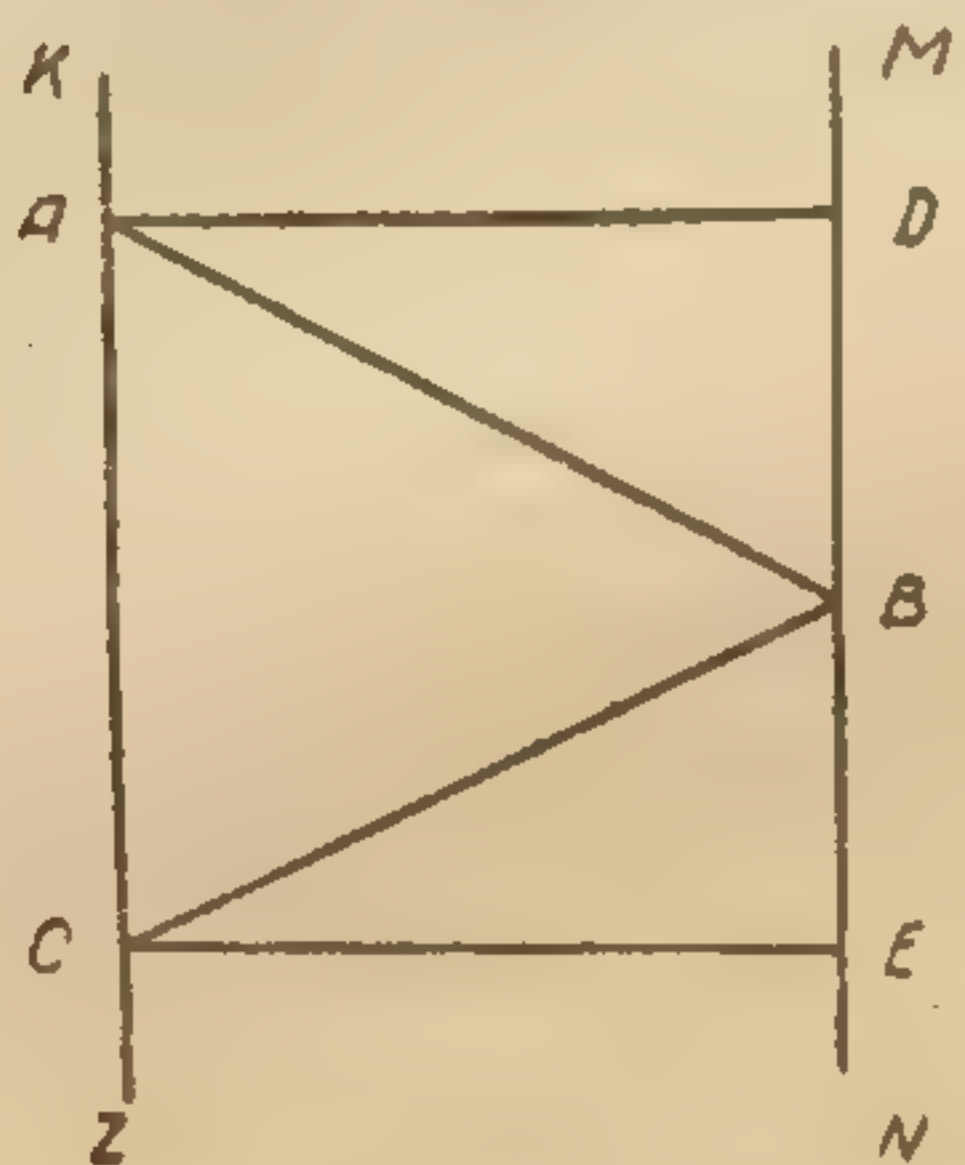


Рис. 10. Дано:  $KZ \parallel MN$  результаты.

Между двумя группами существенных различий не обнаружилось. Сильные и средние по успеваемости учащиеся обеих групп правильно выполнили контрольные задания, как и одна слабая из второй группы. Приведем пример. Ученик З. рассматривает рис. 10, читает условие и показывает геометрические фигуры: «Прямоугольник  $ADEC$ , хотя в условии не сказано, что здесь прямые углы; если они прямые, то это прямоугольник. Треугольники:  $DAB$ ,  $BCE$ ,  $ABC$ ». Ученик рассматривает чертеж, снова читает условие: « $KZ$  параллельна  $MN$ , вот трапеция  $ADBC$ , ее основания  $DB$  и  $AC$ . Это верхняя и нижняя стороны». Так же ученик рассказал о второй трапеции ( $ABEC$ ) и отметил общее основание двух трапеций ( $AC$ ).

В портретной рамке испытуемый без затруднения показал два прямоугольника и четыре трапеции. При этом он отметил, как расположены трапеции, где их большие и меньшие основания.

На флаконе для чернил ученик сначала указал шестиугольную форму этикетки, потом он длительно рассматривал грани флакона и вертел его в руках. «Вот трапеция, — говорил ученик, — у нее верхнее основание больше, чем нижнее; она перевернута» (ученик имеет в виду тот факт, что в учебнике изображены трапеции, в которых верхнее основание меньше нижнего). С другой



стороны тоже трапеции (здесь рядом еще две маленькие трапеции, но они неясно видны). Остальные — неясные геометрические фигуры, потому что их стороны не обведены линиями, и трудно сказать, какие это геометрические фигуры. Ученик сразу узнал трапецию в карнизе дома. «Это трапеция, — говорит он, — у нее верхнее основание больше нижнего».

Протокол показывает, что ученик узнавал трапеции в разных условиях.

Аналогичным путем решили задания и еще восемь учащихся из двух групп. Остальные трое (две слабых из первой и одна из второй группы) решили не все задания. На портретной рамке и в карнизе дома они легко узнали трапеции. Все трое не нашли этой фигуры на гранях флакона для чернил. А двое из них, наиболее слабые (из первой и второй групп), не узнали трапеции и на рис. 10.

Эти результаты показывают, что большинство учащихся обеих групп овладело приемом расчленяющей абстракции и сумело осуществить перенос приема. Три ученицы не справились с теми заданиями, в которых трапеция была замаскирована другими фигурами.

Общая линия, по которой шло формирование понятия о трапеции, заключалась в следующем. Все учащиеся расчленили в содержании понятия существенные и несущественные признаки. Большинство учащихся научилось расчленять эти две группы признаков независимо от замаскированности трапеции. Это было связано с введением варьирующих признаков «в готовом виде» (в первой группе) или с обобщением этих признаков (во второй группе). В том и другом случае учащиеся, рассматривая чертежи, формулировали систему суждений о варьирующих признаках.

Из экспериментов можно сделать следующий вывод. Обучение приему расчленяющей абстракции дает положительный эффект. Различия в методике не оказали существенного влияния на решение контрольных задач. Они решались правильно при разных условиях: во-первых, когда учащимся давались и существенные, и варьирующие признаки «в готовом виде»; во-вторых, если существенные признаки учащиеся усваивали «в готовом виде», а варьирующие — обобщали.



## Резюме по третьей серии

1) С целью формирования у школьников понятия «трапеция» они обучались приему расчленяющей абстракции. Учащиеся усваивали этот прием в следующих условиях: существенные признаки трапеции давались «в готовом виде», а знания о несущественных признаках в двух разных группах образовывались разными способами: в одном случае эти признаки вводились «в готовом виде»; в другом — учащиеся последовательно обобщали один признак за другим.

В обоих вариантах опыта учащиеся усваивали несущественные признаки трапеции в течение одного эксперимента<sup>1</sup>.

2) Основная линия, по которой идет формирование приема расчленяющей абстракции, заключается в следующем: процесс абстракции все менее подвергается влиянию частных сторон задания. В начале формирования приема на процесс абстракции элемента большое влияние оказывает замаскированность этого элемента на чертеже. В дальнейшем учащиеся производят абстракцию независимо от того, замаскирован данный элемент или нет<sup>2</sup>.

\* \* \*

Следует отметить, что наша методика была реализована некоторыми учителями в педагогических экспериментах. Учащиеся обучались приему расчленяющей абстракции в VI и VIII классах<sup>3</sup>, после того как существенные признаки геометрической фигуры давались «в готовом виде». Эксперименты дали положительные результаты.

<sup>1</sup> В более сложных случаях усвоение разных варьирующих признаков осуществляется в разное время, что зависит от программы, степени обучения, особенностей данного понятия и т. п. Так, например, одни варьирующие признаки горных хребтов усваиваются в V классе, а другие — в VI (Е. Н. Кабанова-Меллер, 1954).

<sup>2</sup> Это указывает на известное психологическое явление: в процессе обучения изменяется соотношение между мышлением и восприятием. Последнее все более «пронизывается» и направляется мыслительными процессами.

<sup>3</sup> Учительницы И. Ф. Грекова (1959) и Н. А. Маторина в школе № 19 Москвы.



Недостаточное внимание к разным видам абстракций (изолирующей, подчеркивающей и т. д.) мешает изучать различные соотношения между положительной и отрицательной абстракциями. Это имеет место, например, в работе Б. Б. Коссова (1959). Одна из методик, использованных автором («позитивная инструкция»), заключалась в следующем. Испытуемому предлагалось обращать внимание на различную величину углов (которые предъявлялись на экране) и в зависимости от их величины нажимать на разные баллоны (правой или левой рукой). По нашему мнению, эта методика имеет некоторое сходство с распространенной школьной методикой, когда учитель указывает учащимся существенный признак понятия на разнообразном материале, а работа с варьирующими признаками совсем не ведется. По-видимому, этой методикой испытуемые обучались приему изолирующей абстракции. Но, в отличие от распространенной методики, в экспериментах Б. Б. Коссова «нужный» признак (величина угла) не объяснялся испытуемому как объективно существенный (для понятия угла) и не формулировался в виде определения понятия. Вторая методика («комбинированная инструкция») предлагала испытуемому обращать внимание на величину угла и не обращать внимания на его положение на экране; тем самым в этой инструкции были объединены «положительное» и «негативное» указания. Эта методика, с нашей точки зрения, имеет некоторое сходство с методикой, примененной в цитированных выше работах Ж. И. Шиф, М. Н. Скаткина и др. В этой последней методике учащимся предлагалось находить существенные признаки предметов и для этой цели называть и несущественные; при этом вывод делался один — о существенных признаках. В отличие от этого, в методике Б. Б. Коссова экспериментатор сам называл «нужные» и «ненужные» признаки<sup>1</sup>. Поскольку автор не дифференцирует различные виды абстракции, остается неясным, какие процессы абстракции осуществляли испытуемые после указанного обучения в контрольном задании.

<sup>1</sup> Б. Б. Коссов неправомерно полагает, что эта методика сходна с нашей методикой, когда учащиеся усваивают и существенные признаки (разными методами) и варьирующие (тоже разными методами), причем делают два вывода в обобщенной форме — о тех и о других признаках.



Иначе говоря, автор не рассматривает, каковы были соотношения между двумя одновременно протекающими процессами положительной и отрицательной абстракций при решении контрольного задания, отвечало ли это соотношение изолирующей, подчеркивающей или расчленяющей абстракциям<sup>1</sup>.

В наших исследованиях мы не сопоставляли эффективность двух методик: когда существенные признаки предмета даются учащимся «в готовом виде» и когда учащиеся самостоятельно обобщают их. В школьных условиях учащиеся должны овладеть умением усваивать знания тем и другим путем. По этим соображениям едва ли целесообразно настаивать на большей эффективности метода введения знаний «в готовом виде» (П. Я. Гальперин и Н. Ф. Талызина, 1957); также не следует доказывать, что самостоятельное усвоение вообще более эффективно (З. И. Калмыкова, 1958; Г. В. Кирия, 1959).

В некоторых зарубежных исследованиях также изучается сравнительная эффективность этих двух методов. Так, Форгус и Шварц (1957) констатировали, что усвоение испытуемыми принципа действий «в готовом виде» и самостоятельное «открытие» этих принципов не оказали существенно различного влияния на перенос.

С нашей точки зрения, использование в школе того или другого метода должно зависеть от степени обучения, особенностей учебного материала и других условий.

#### *Четвертая серия*

### **О формировании системы понятий**

В данной серии мы не ставили своей задачей показать процесс формирования системы понятий в целом. Объектом нашего изучения являлись некоторые стороны этого процесса: связывания и разграничения родовых и видовых понятий, переход от недифференцированных понятий к дифференцированным. В качестве основ-

<sup>1</sup> Б. Б. Коссов ставит неправильный вопрос: должно ли иметь место сочетание положительной и отрицательной абстракций. В действительности, как известно, оба эти процесса не могут протекать по отдельности, не сочетаясь. Но соотношение между ними при разных видах абстракции — разное, как мы показали выше.



ного мы выделили для изучения вопрос о приемах установления связей между понятиями и о перестройке ранее образованных связей и понятий. Под термином «перестройка» связей или понятий мы имеем в виду известные в психологии явления: изменение ранее закрепленных связей (или понятий) при решении задач, как, например, перестройка прямых связей в обратные, вычленение данного понятия из закрепленных связей и включение его в новую связь и т. п.

Изучая перестройку связей и понятий, а следовательно, и их подвижность, мы пытались выяснить, как эти явления зависят от усвоения учащимися приемов установления связей и их систем. Тем самым мы не изучали подвижность связей (или понятий) с точки зрения вопроса об индивидуальных различиях в мыслительной деятельности учащихся.

Рассмотрим, как ставятся в литературе вопросы о подвижности и системности связей и понятий.

Идея подвижности фактически выражена в концепции Л. С. Выготского, касающейся системы понятий (1934). Автор показал, что усвоение системы понятий требует нового обобщения, которое приводит к образованию многосторонних связей между понятиями. Существенную роль в образовании этих связей играют двусторонние процессы: переход от родового понятия к видовому (от общего к частному) и от видового к родовому (от частного к общему). Этот процесс Л. С. Выготский сравнивал с прорытием туннеля с двух сторон. Правильное связывание понятий внутри системы обеспечивает иерархию понятий и оперирование ими. Автор понимает оперирование понятиями как «движение мысли» по линиям, связывающим понятия данной системы (от родовых к видовым и т. д.). Овладение новой системой понятий сопряжено с перестройкой ранее усвоенных понятий и с осознанием мыслительных операций, посредством которых учащийся оперирует понятиями и переходит от одних понятий к другим. С точки зрения этой концепции оперирование понятиями выражает подвижность мышления учащегося, а перестройка понятий является одним из элементов в оперировании понятиями. Л. С. Выготский вопрос о подвижности мышления правомерно связывает с вопросом о системности понятий. Автор не затрагивает важного, с нашей точки зрения, во-



проса об обучении учащихся приемам мыслительной деятельности и о влиянии этих приемов на подвижность мышления<sup>1</sup>.

Явления подвижности и системности связей отмечались в некоторых работах, касающихся вопроса о перестройке прямых связей в обратные<sup>2</sup>.

Под прямыми и обратными связями (ассоциациями) мы понимаем определенного рода связи между понятиями, представлениями и т. п. Так, учащийся, усваивая систему понятий о геометрических фигурах, установил систему связей между понятиями и зрительными образами. Понятие трапеции, например, он связал со зрительным образом этой фигуры. Назовем эту связь (понятие — образ) прямой. Наличие этой связи выражается в том, что в ответ на слово-понятие «трапеция» у школьника появляется зрительный образ этой фигуры. Вместе с тем учащийся установил и обратную связь (образ-понятие); она выявляется в том, что, представляя себе трапецию, учащийся тут же вспоминает название «трапеция». Таким путем у школьника образовалась двусторонняя связь (ассоциация). Она отражает ту объективную взаимосвязь между чертежом, изображающим трапецию, и названием «трапеция», которая имеется в учебнике.

Иногда прямые связи (А—Б) и обратные (Б—А) могут устанавливаться между понятиями. Такие связи отражают причинное отношение между двумя явлениями (например, между почвой и растительностью). В других случаях прямые и обратные связи между понятиями отражают одну и ту же одностороннюю зависимость

<sup>1</sup> В другой своей работе Л. С. Выготский (1935) рассматривает подвижность, гибкость мышления как одну из характеристик индивидуальных особенностей детей. Н. А. Менчинская (1955б) изучала подвижность мышления, и в частности явление перестройки связей, с точки зрения индивидуальных различий между учащимися.

<sup>2</sup> В советской психологии вопрос о прямых и обратных связях рассматривают: М. Н. Шардаков (1948), Я. И. Петров (1949), Е. Н. Кабанова-Меллер (1950а, 1954), Н. А. Менчинская (1955б), А. Д. Виноградова (1954), В. П. Колпачев (1957), П. М. Эрдниев (1957) и др. В современной зарубежной психологии прямые и обратные ассоциации изучаются в ряде исследований (Басс, 1953, 1956; Харкам, 1953; Кендлер и Д'Амато, 1955; Мардак, 1956, 1958 и др.). Обзор литературы по этому вопросу дается в исследовании В. П. Колпачева (1957), выполненном под нашим руководством.



между реальными явлениями. Приведем пример. Учащиеся устанавливают систему связей между особенностями климата и их причинами<sup>1</sup>, например между температурой и географической широтой, расположением горных хребтов и т. д. в заданной местности. Эти связи выражались в таких, например, суждениях: «Температура местности зависит от географической широты этой местности». Такие связи (температура—географическая широта) можно условно назвать прямыми. Обратные связи выражали ту же объективную причинную зависимость, но в других суждениях, например: «Географическая широта влияет на температуру местности» (связь географическая широта — температура). В этих суждениях понятия связаны в обратном порядке по сравнению с прямыми связями. Переход от прямых связей к обратным, т. е. перестройку связей, мы рассматривали как показатель подвижности связи.

В исследовании А. В. Степанова (1952) изучались связи, которые учащиеся устанавливают между разделами курса геометрии («межкустовые» связи). Показателем подвижности связей автор считает быстроту и легкость замыкания новых связей.

Системность и подвижность при установлении связей между элементами, закрепленными в разных контекстах, были одновременно описаны тремя авторами независимо друг от друга. Ю. А. Самарин (1954) показал установление ассоциаций между знаниями из разных разделов географии. В дальнейших исследованиях, как отмечено выше, автор описал частносистемные и межсистемные связи с точки зрения их системности и динамичности. Термин «динамичность» приобретает в этой концепции широкое значение, фактически охватывающее все процессы активного применения знаний, включая и перестройку связей. В лабораторном эксперименте внутрисистемные и межсистемные ассоциации изучались Е. И. Бойко (1954). В нашей работе (1954а) на географическом материале описаны «выборочные» связи; они устанавливаются путем обобщения тех связей, которые ранее были закреплены в разных системах понятий и характеризуются подвижностью.

Зависимость между системностью и подвижностью

<sup>1</sup> Пример взят из нашей работы (1950а).



связей отмечается также и в других исследованиях (У. М. Силенко, 1954; А. Р. Лурия, 1955 и др.).

Во многих работах изучалась перестройка знаний и навыков вне проблемы подвижности связей. В некоторых из этих исследований рассматривается перестройка ранее усвоенных понятий при овладении новой системой понятий.

Так, в работах Р. Г. Натадзе (1940, 1942) показано, что при усвоении родового понятия признаки видовых понятий синтезируются. Тем самым родовое понятие обогащается и углубляется. Перестройка ранее сложившегося обобщения при формировании новых понятий изучалась Г. С. Костюком (1956). В некоторых работах рассматривается, как изменяется ранее усвоенное понятие при включении его в новую систему понятий<sup>1</sup>. К этой группе исследований можно отнести и многочисленные работы, в которых показана перестройка «жизненных» понятий учащимися при овладении научными понятиями. Изучались также ошибки учащихся при усвоении системы понятий, например неправильное связывание объединенных в систему понятий и тем самым нарушение их иерархий. Так, в исследовании Е. М. Кудрявцевой (1954) показано, что некоторые учащиеся (VI класс) родовому понятию «зерновые растения» ошибочно подчиняют понятия разной общности («рожь», «пшеница» и «злаки»).

Материал данного раздела мы излагаем в трех параграфах: в первом рассматривается формирование у школьников системы геометрических понятий; во втором — системы географических понятий; третий посвящен вопросу о закономерности связывания и разграничения понятий.

#### Формирование системы понятий о геометрических телах

Задачей эксперимента являлось выяснение, как учащиеся связывают и разграничивают понятия о геометрических телах и как они перестраивают ранее закрепленные связи при установлении новых.

Формирование системы понятий мы наблюдали в

<sup>1</sup> А. З. Редько (1950), А. М. Орлова (1950), В. И. Зыкова (1950), Е. М. Кудрявцева (1958), А. И. Раев (1955) и др.



условиях педагогического эксперимента ■ VIII классе, а также в индивидуальных экспериментах. Вначале учащиеся усвоили общее понятие «геометрическое тело». Это было связано с перестройкой ранее закрепленных понятий о плоских геометрических фигурах. Рассматривая геометрические тела, учащиеся установили новые связи, которые изменяли имевшиеся у них понятия. Так, учащиеся констатировали, что геометрические фигуры, являясь гранями объемного тела, расположены не в одной плоскости, как это имело место в планиметрии, а в разных плоскостях. В геометрическом теле важное значение имеет, в каком соотношении находятся плоскостные фигуры, например: равны или неравны такие-то грани, параллельны ли основания, как расположены боковые грани по отношению к основанию (перпендикулярно, наклонно) и т. д. Для усвоения этих пространственных свойств геометрических фигур учащиеся рассматривали, в каких плоскостях находятся последние, тогда как в планиметрии они не встречались с этим.

Эта перестройка понятий связана с новым обобщением. Как показали наши наблюдения в классе, это обобщение шло двумя путями. Одни признаки геометрических фигур раскрывались учителем, другие — находились самими учащимися. В последнем случае учащиеся овладевали приемом обобщения. Этот прием в свою очередь характеризовался разными процессами. Во-первых, иногда учащиеся сравнивали ряд геометрических фигур (т. е. граней геометрических тел) и обобщали их новые свойства. Во-вторых, в некоторых случаях учащиеся производили обобщение «с места». Например, рассматривая один треугольник, являющийся гранью геометрического тела, они отмечали, какие новые свойства имеет эта фигура (по сравнению с тем, что учащиеся усвоили в планиметрии), и затем делали вывод об особенностях всех геометрических фигур, являющихся гранями геометрического тела.

Формирование такого рода понятий осуществлялось в педагогическом эксперименте с использованием нашей методики, о которой речь шла выше. Учащиеся обучались приему расчленяющей абстракции путем обобщения существенных и несущественных признаков. Так, например, изучая призму, учащиеся формулировали ее существенные признаки: «Основания равны и парал-



лельны, боковые грани имеют форму четырехугольника». Формулировка варьирующих признаков выражалась в таких, например, суждениях: «В основаниях призмы может лежать любой многоугольник—треугольник, четырехугольник и т. д. Боковые грани могут иметь форму любого параллелограмма, квадрата и т. д.».

Тем самым учащиеся включали понятия о геометрических фигурах (усвоенные в планиметрии) в новые связи. Отмеченная выше перестройка ранее усвоенных понятий и включение их в новые связи представляют собой типичное явление при овладении системой понятий.

Аналогичным путем учащиеся усваивали видовые понятия о геометрических телах: о прямой и наклонной призмах, о треугольной, четырехугольной призмах и т. д., о разных видах пирамид и др.

Прием установления связей между понятиями закреплялся в специальном занятии. Учащимся демонстрировался плакат, на котором были изображены геометрические тела (призмы, пирамиды, цилиндры, конусы), все изученные виды и подвиды этих тел. Под руководством учителя учащиеся рассматривали плакат, переходя от родовых понятий к видовым и обратно. Так же учащиеся обучались разграничивать понятия по их существенным признакам. Кроме того, с помощью этого плаката учащиеся подводились к новому обобщению различных геометрических тел. Так, например, учащиеся установили, что разные геометрические тела имеют треугольные грани. Эту форму имеют: основания треугольной призмы, боковые грани различных видов пирамид, основание треугольной пирамиды. Тем самым учащиеся связывали между собой видовые понятия, относящиеся к разным родовым понятиям.

В целях закрепления приема разграничения понятий учащимся предлагалось рассказывать своими словами, как надо рассматривать геометрические тела, чтобы различить их. Учащиеся выражали этот прием, например, так: «Надо рассмотреть, имеется ли одно основание, как у пирамиды, или два, как у призмы; в каком отношении находятся основания; надо рассмотреть боковые грани» и т. п.

После этого обучения с 18 учащимися разной успеваемости (из этого класса) мы провели индивидуальные эксперименты. Было предложено два задания.

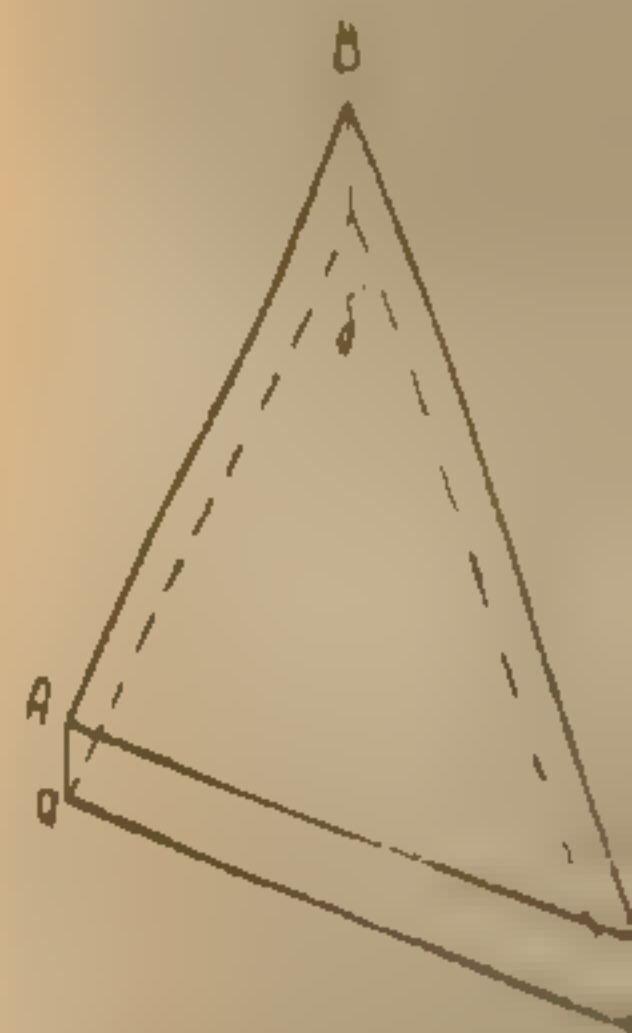


Рис. 11

призмы разных размеров (рис. 11 и 12; цилиндр конус, с которыми учащиеся).

Испытуемым предлагались тела по группам: конусы. После каких признаков ты на группы? Кроме того, были вопросы: «Какие тела ты можешь назвать?»

Этот эксперимент был проведен у школьников (1954), Широк



В первом задании (на классификацию геометрических тел) мы выясняли, как учащиеся владеют приемами связывания и разграничения понятий в процессе применения системы понятий<sup>1</sup>.

Учащимся предлагалось классифицировать 35 геометрических тел, из них 29 были похожи на те, с которыми школьники встречались в классе; эти тела отличались от знакомых лишь по размеру, цвету или по форме. Среди них были различные прямые и наклонные тела; призмы и пирамиды имели в основании разные многоугольники и т. п.

Остальные шесть геометрических тел являлись «новыми» для учащихся. Их новизна заключалась в том, что они резко отличались по своей форме от привычных (призма, имеющая основаниями трапеции; три

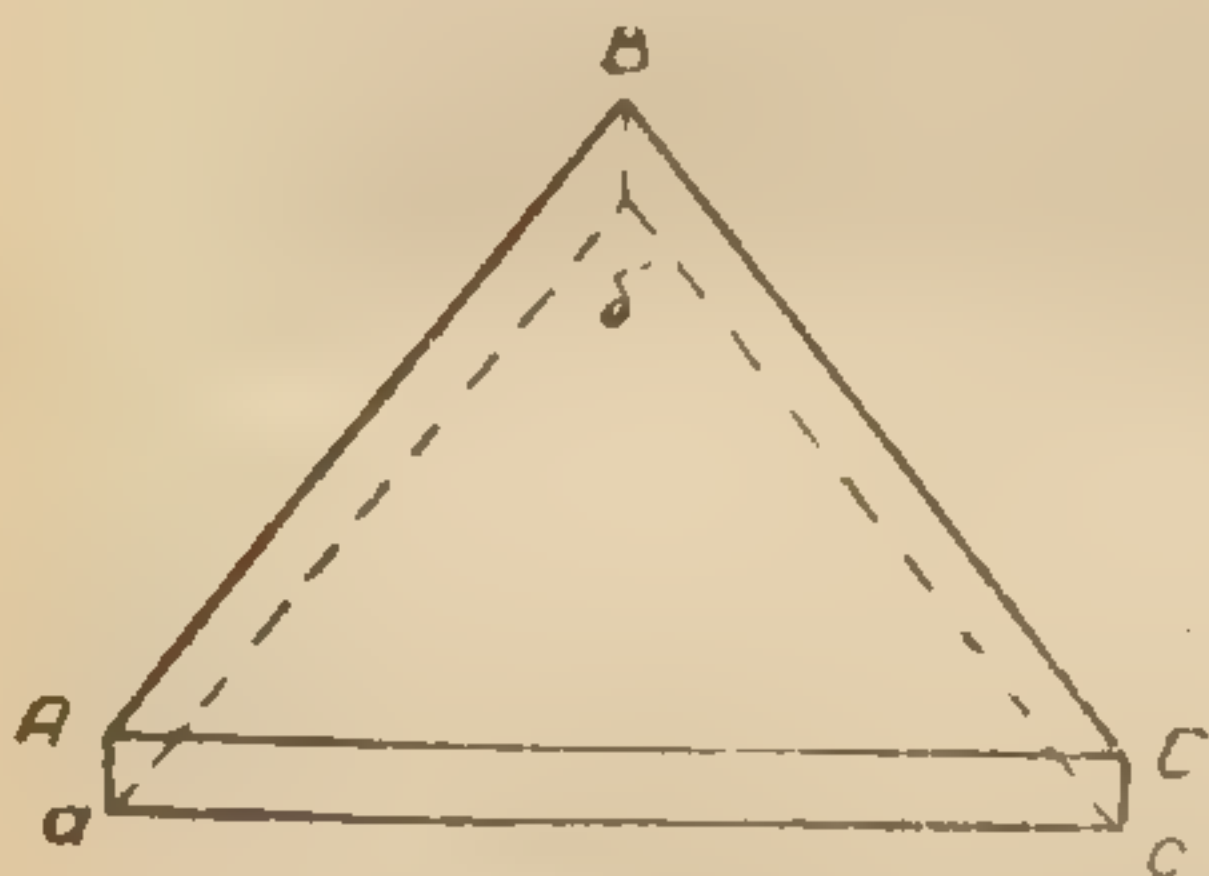


Рис. 11

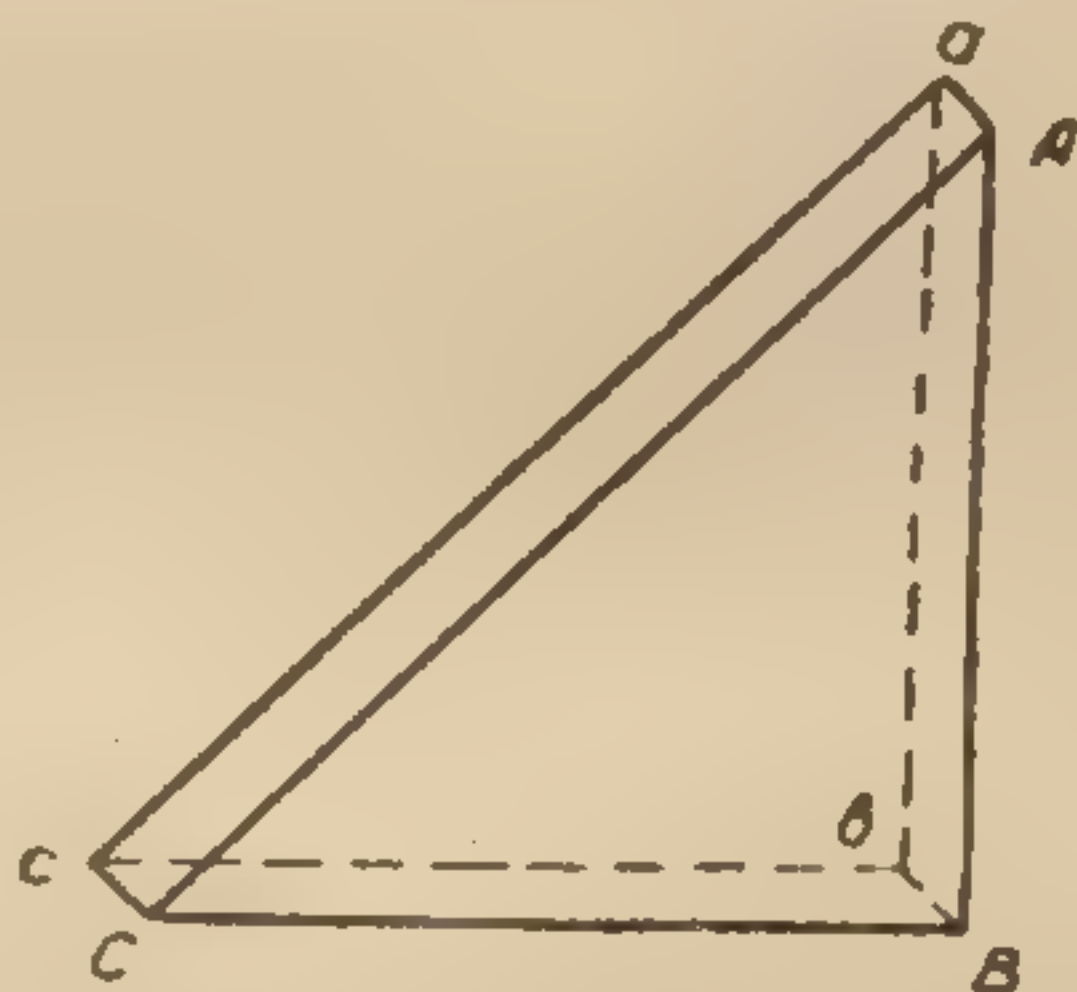


Рис. 12

призмы разных размеров с очень небольшой высотой — рис. 11 и 12; цилиндр с такой же высотой; усеченный конус, с которым учащиеся вообще в классе не встречались).

Испытуемым предлагалось разложить геометрические тела по группам — на призмы, пирамиды, цилиндры и конусы. После выполнения их спрашивали: «По каким признакам ты распределил геометрические тела на группы?» Кроме того, иногда задавались дополнительные вопросы: «Как ты рассматривал это геометри-

<sup>1</sup> Этот эксперимент описан в нашей статье (1956). Процесс классификации у школьников изучался Р. Г. Натадзе (1942), Н. З. Дьяченко (1954), Ширер (1949) и др.



ческое тело? Почему ты положил его в эту группу?» и т. д.

Из 18 испытуемых 10 человек (шестеро сильных по успеваемости и четверо средних) правильно выполнили задание. Однако большинство из них не сразу узнало «новые» геометрические тела. Учащиеся делали ошибки, но сами же их исправляли.

Приведем пример.

Ученица О. легко распределила на группы все геометрические тела, кроме «новых». Затем она перешла к «новым» геометрическим телам. Вертит в руках призму, по общей форме сходную с пирамидой. Держит ее так, что маленькое ребро  $Aa$  (рис. 12) находится вверху. Долго думает, затем говорит: «Нет, это не пирамида, здесь не одна вершина... а что же такое?» Вопрос ученицы показывает, что она не заметила два основания, имеющиеся в этой призме, т. е. анализ геометрических элементов, их соотнесение и абстрагирование в данный момент ей не удается несмотря на то, что она твердо знает, на какие элементы надо смотреть. Снова вертит призму в руках и кладет ее на стол — основанием ( $авс$ , рис. 11). Теперь геометрическое тело оказывается узнаваемым. Ученица соотнесла в нем два основания и абстрагировала это соотношение. «Да ведь это призма, — воскликнула она, — ну да, вот два основания, они параллельны; это, конечно, призма». Берет в руки маленькую призму, тоже сходную с пирамидой, вертит ее в руках и говорит: «Это не пирамида... я ищу, нет ли и здесь двух параллельных оснований... вот они — два основания, и они параллельны... это треугольная призма». Рассматривая другую призму, имеющую в своих основаниях трапеции, учащаяся вертит ее в руках, ставит ее так, что обе трапеции располагаются на месте боковых граней. «Странная какая-то, это две трапеции по бокам, а это два основания... они не параллельны и не равны, значит... нет, это вот два основания, они параллельны — это призма». Испытуемая теперь правильно показывает трапеции в качестве оснований призмы и абстрагирует это существенное соотношение. При рассмотрении усеченного конуса она также не сразу соотнесла его элементы: «Здесь два основания, но это не цилиндр, потому что в цилиндре оба основания равны, а здесь верхнее меньше». Долго вертит в руках этот ко-



нус, потом продолжает: «Низ похож на конус — сужается кверху, а верхушки нет; может быть, она срезана».

Аналогичное решение задания на классификацию дали нам и другие 9 учащихся.

В каждой группе геометрических тел (призмы, пирамиды и т. д.) испытуемые объединили различные виды данного геометрического тела. Это могло быть только в том случае, если в усвоенной системе они связали родовые и видовые понятия и разграничивали их. Кроме того, они явно использовали прием разграничения геометрических тел, который усвоили. Это выразилось в том, что, рассматривая геометрические тела, испытуемые ставили вопрос об их существенных признаках (имеется ли одна вершина и одно основание или два основания и т. д.). Узнавались «новые» геометрические тела, хотя и с некоторыми затруднениями. Варьирующие признаки — в данном случае новая форма призмы — не помешали узнать последнюю. Можно полагать, что этому способствовал прием расчленяющей абстракции, который был усвоен.

Остальные 8 учащихся (один сильный по успеваемости, одна — средняя и шестеро слабых) правильно группировали большую часть геометрических тел. Однако они не узнавали все «новые» тела (или некоторые из них). Например, в призме, напоминающей пирамиду, ошибочно отмечалась «одна вершина» и «одно основание», и это тело без колебаний относилось к пирамидам. Учащиеся не сумели разграничить призму и пирамиду, несмотря на то что знали их существенные и варьирующие признаки. Непривычную форму призмы они принимали за существенный признак пирамиды («одна вершина»). Это показывает, что данная группа испытуемых недостаточно овладела, во-первых, приемом расчленения существенных и варьирующих признаков и, во-вторых, приемом разграничения геометрических тел. В свою очередь ошибочное узнавание привело к тому, что эти испытуемые неправильно объединили геометрические тела, поместив некоторые призмы в группу пирамид.

Второе задание мы предложили в индивидуальном эксперименте тем же учащимся, которые выполняли классификацию геометрических тел. Целью эксперимента являлось обучение приему установления связей с пе-



рестройкой некоторых ранее закрепленных связей и обучение приему обобщения геометрических тел.

В классных условиях учащиеся при изучении проекций геометрических тел устанавливали связи между этими телами и формой их проекций. Например, прямая треугольная призма (которая стоит на основании) имеет в качестве проекции треугольник, прямоугольник; прямая четырехугольная пирамида (стоящая на основании) имеет в двух проекциях треугольники, а в одной — четырехугольник (прямоугольный квадрат и т. д.); прямой цилиндр изображается в проекциях кругом и прямоугольником и т. д. Тем самым учащиеся устанавливали связи: призма — треугольник, прямоугольник; пирамида — треугольник, прямоугольник; цилиндр — прямоугольник, круг; конус — треугольник, круг. Эти связи (геометрические тела — форма проекций) назовем прямыми.

В эксперименте мы предложили учащимся задание на установление обратных связей: форма проекций — геометрические тела. Эти связи были использованы для обобщения геометрических тел.

Задание заключалось в следующем: мы показывали учащимся чертеж треугольника и поясняли, что этот треугольник изображает одну из проекций какого-то геометрического тела (его «главный» вид). Затем задавали вопрос: «Если в чертеже, в главном виде, имеется треугольник, какое это может быть геометрическое тело?» Аналогичный вопрос задавался и в отношении прямоугольника. Испытуемым напоминалось, что невидимые ребра данного тела изображаются в проекции пунктиром. Десять учащихся (из 18) самостоятельно ответили на этот вопрос; остальным восьми потребовалась помощь экспериментатора.

Учащаяся О., например, правильно выполнила задание: «Если в виде от себя треугольник, — рассказала она, — это может быть треугольная призма, если мы ее положим основанием к нам, или это может быть пирамида. Она стоит... вершиной вверх или вершиной вниз, или положена на бок. Если треугольная пирамида, то мы можем ее положить основанием к нам, и вид от себя будет треугольник... Еще какое тело можно поставить в трехгранный угол, чтобы он имел в виде от себя треугольник?» Учащаяся задумалась и потом добавила:



«Конус; ну да, если мы его поставим прямо или вершиной вниз, или положим на бок». На наш вопрос, что она себе представляет, учащаяся ответила: «Я представляю себе трехгранный угол и ■ нем геометрические тела». Далее она рассказала, какие геометрические тела могут соответствовать прямоугольнику (в главном виде).

Протокол показывает, что испытуемая установила обратные связи — между формой проекции и рядом геометрических тел при их определенных положениях. При этом она произвела новое обобщение изученных ею геометрических тел. Констатируя, что треугольник может являться проекцией призмы, пирамиды, конуса, она обобщила эти тела с точки зрения формы их проекций. Тем самым ученица связала понятия (входящие в систему) новой связью.

Аналогичный результат дали нам и другие девять учащихся; остальные восемь встретились с затруднениями при установлении обратных связей и пользовались помощью экспериментатора.

Итак, большинство учащихся овладело приемом установления обратных связей. Они перестраивали прямые связи (геометрические тела — форма проекции) в обратные (форма проекции — геометрические тела). Установление обратных связей осуществлялось на основе усвоенной системы понятий и представлений и сопровождалось новым обобщением геометрических тел (по форме их проекций).

Эти факты показывают, что процесс перестройки связей, а следовательно, и их подвижность зависят от усвоения учащимися приема установления обратных связей и от усвоения системы понятий.

#### Формирование у школьников системы географических понятий

Задачей этого эксперимента являлось изучение, какими приемами установления связей овладевали учащиеся при усвоении географической системы понятий и как они перестраивали ранее закрепленные связи при решении задач.

В курс физической географии входят системы единичных и общих понятий. Более сложные единичные понятия



тия, например «Кавказ», включают в себя менее сложные: «Предкавказье», «Закавказье» и др.<sup>1</sup>.

В данной главе мы приводим результаты нашего исследования системы общих понятий, которая выражается в приведенном ниже плане физико-географической характеристики местности (любой).

Мы осуществили наблюдения в VII классе в условиях педагогического эксперимента<sup>2</sup> и проводили индивидуальные эксперименты с учащимися этого класса.

В соответствии с требованиями методики учащимся давался план физико-географической характеристики местности (любой): географическое положение, поверхность и полезные ископаемые, климат, реки и озера, природные зоны и т. д. Учащиеся записывали этот план в тетрадях и обучались пользоваться им. В этом плане выражена система общих понятий; каждый пункт в свою очередь включает в себя более частный план, т. е. особую группу общих понятий (эти частные планы учащиеся усвоили в предыдущих классах). Например, они знали, что по пункту «географическое положение» заданной местности надо рассказывать, в какой части СССР она находится, какую она имеет географическую широту и долготу, как она расположена относительно больших объектов (например, моря, горного хребта и т. д.). Так же учащиеся усвоили план рассказа о климате заданной местности: надо рассказывать об его особенностях (о температуре местности, об осадках, ветрах) и объяснять, какими причинами они обусловлены. К этим причинам относятся: географическое положение заданной местности (географическая широта, насколько местность удалена от моря), расположение горных хребтов, впадины, морские течения и т. д. Данные об особенностях климата можно получить из климатических карт, например, по этим картам выясняют изотермы июля и января, среднее годовое количество осадков и т. д. Для того чтобы установить причины этих особенностей, надо поль-

<sup>1</sup> А. В. Даринский (1947) называет такие понятия «региональными», правомерно подчеркивая, что они обладают признаками и единичных, и собирательных понятий. Единичные понятия изучались и А. Е. Бибик (1959).

<sup>2</sup> Эксперимент проводился учительницей А. И. Макаровой в школе № 19 Москвы. В соответствии с действовавшими в это время программами учащиеся изучали физическую географию СССР.



зоваться физической картой. По ней можно выяснить, как географическая широта, расположение горных хребтов, морские течения, ветры и т. д. влияют на температуру или осадки заданной местности.

Таким образом, система понятий, выраженная в плане физико-географической характеристики местности, давалась учащимся «в готовом виде». Далее она закреплялась в практической работе с географическими картами. Каждый раз, составляя физико-географическую характеристику местности, учащиеся воспроизводили общий план и включенные в него частные планы.

Рассмотрим, какие связи между понятиями устанавливались при закреплении этого плана. Приведем два задания, первое из которых давалось в классе, а второе — в индивидуальном эксперименте.

Первое задание. При работе учащихся с картой учительница требовала, чтобы они умели на память воспроизводить все основные пункты плана — от первого до последнего. Перестановка пунктов плана считалась ошибкой, поскольку план имеет свою логику и разработан (в методике) с учетом объективных взаимосвязей между явлениями. Большинство правильно воспроизводило план.

Задачей эксперимента являлось обучение приему установления двусторонних связей между понятиями, относящимися к тому или иному пункту плана. В качестве примера покажем, как учащиеся овладевали этим приемом при закреплении более частного плана, по которому они рассказывали о климате заданной на карте местности.

После того как учащиеся составили физико-географические характеристики ряда местностей, учительница задала им два аналогичных вопроса, но выраженных по-разному.

Первый вопрос формулировался так: «Отчего может зависеть температура заданной (любой) местности?» Учащиеся отвечали: «Температура местности зависит от географической широты, на которой расположена местность»; «Температура зависит от расположения горных хребтов» и т. д. Тем самым у школьников закреплялись связи: температура — географическая широта, температура — расположение горных хребтов и т. д. Иначе говоря, связывались особенности климата и причины, влия-



яющие на эти особенности. Эти связи мы условно назовем прямыми. Они объединены в единую систему.

Второй вопрос задавался в иной формулировке: «Какие причины вообще могут влиять на температуру той или иной местности?» Учащиеся отвечали, например, так: «Географическая широта может влиять на температуру местности»; «Расположение горных хребтов может влиять на температуру» и т. п. В этих суждениях выражены связи: *причины*, влияющие на климат, — особенности климата. Эти связи являются обратными по сравнению с отмеченными выше и также образуют единую систему.

Обе системы (прямых и обратных связей) выражают одни и те же объективные закономерности, но порядок связывания понятий является разным при формулировке этих двух систем суждений. При установлении прямых связей мысль идет от понятия «особенности климата» к понятию о их причинах. Формулировка обратных связей характеризуется иным ходом мысли — от понятия «причины» к понятию «особенности».

Таким образом, учащиеся осуществили переход от прямых связей к обратным, т. е. перестраивали связи. В результате у них закрепилась система двусторонних связей между общими понятиями «особенности» и «причины» климата. Аналогичные системы двусторонних связей устанавливались при закреплении и других пунктов плана (реки и озера, природные зоны).

Таким путем у школьников формировался прием установления двусторонних связей. Кроме того, учащиеся научились четко разграничивать те понятия (особенности, причины), которые они связывали.

В отдельных случаях наиболее слабых учащихся затруднял переход от прямых связей к обратным, они не умели разграничивать понятия «особенности» и «причины» климата. Например, отвечая на вопрос, отчего зависит температура (любой местности), ученица правильно перечислила все причины, которые могут влиять на температуру. А на вопрос, какие причины влияют на температуру, она отметила не все причины, не назвала близость и удаленность от моря ■ ветры. Одна ученица, перечисляя *особенности* климата, отнесла к ним «расположение горных хребтов», тогда как в действительности этот фактор относится к *причинам*, влияющим на климат.



При закреплении плана в процессе чтения карт (физической, климатической, карты природных зон) имело место дальнейшее формирование приема: учащиеся устанавливали двусторонние связи на новом материале, а именно — между понятиями, относящимися к разным пунктам плана.

Это осуществлялось следующим путем. При составлении характеристики различных местностей по карте обогащались ранее усвоенные общие понятия. Например, учащиеся подводились к выводу, что на каждой из форм поверхностей (на низменностях, возвышенностях и т. д.) могут быть разные природные зоны — тундра, лесная зона, пустыня и т. д. Тем самым устанавливались связи: форма поверхности — природные зоны. Эти связи отражают объективные пространственные соотношения между явлениями<sup>1</sup>. Назовем эти связи (формы поверхности — природные зоны) прямыми.

Встречаясь при чтении карты с различными природными зонами, учащиеся установили, что одна и та же природная зона может быть расположена на разных формах поверхности, например тундра может быть на низменности, на возвышенности, на горах. В этом случае устанавливались связи: природная зона — форма поверхности<sup>2</sup>. Эти связи являются обратными по сравнению с приведенными выше. Таким образом, учащиеся обучались перестройке прямых связей в обратные. В результате у школьников образовывались двусторонние связи между понятиями «формы поверхности» и «природные зоны»<sup>3</sup>.

Во втором задании мы выясняли, как учащиеся владеют приемом связывания понятий путем их нового обобщения.

Усваивая систему понятий, выраженную в плане физико-географической характеристики местности, учащиеся (VII класс) постоянно встречались с признаком «направление» тех или иных предметов или явлений. Так, раскрывая первый пункт плана («географическое поло-

<sup>1</sup> Следует отметить, что в понятиях о формах поверхности признак «природные зоны» (расположенные на них) является несущественным.

<sup>2</sup> В понятии «природная зона» признак «формы поверхности» (на которых она расположена) является несущественным.

<sup>3</sup> Аналогичные связи описаны в статье Л. И. Макаровой (1959).



жение»), они касались, например, вопроса о том, в каком направлении от горного хребта расположена заданная местность. Рассказывая о поверхности данной местности, отмечали, в каком направлении протянулись имеющиеся на ней горные хребты. При объяснении климата говорили, например, о том, что климат в СССР становится все более континентальным в направлении с запада на восток. Также учащиеся встречались с признаком «направление» при раскрытии и других пунктов плана (реки и озера, природные зоны).

Таким образом, признак «направление» усваивался в разных контекстах.

В данном эксперименте мы выясняли, как учащиеся обобщают различные предметы и явления по признаку «направление», используя усвоенную систему понятий. Это обобщение представляет собой установление новых связей между изученными предметами и явлениями и тем самым — установление новых связей между понятиями. Встает также вопрос и о том, какую перестройку ранее закрепленных связей требует этот процесс обобщения.

Эксперимент проводился с шестью учащимися (разной успеваемости) VII класса. Для того чтобы выяснить, как установление указанных связей зависит от усвоенной системы понятий, мы включили в эксперимент и шестерых учащихся V класса. Последние, в отличие от семиклассников, не изучают план физико-географической характеристики местности. Мы сопоставляли, как устанавливаются связи на основе системы понятий (VII класс) и вне ее (V класс).

Испытуемому задавался вопрос: «Изучая какие предметы и явления, ты встречался с признаком *направление*? Рассказывая о каких предметах или явлениях, ты говоришь о *направлении*?» При этом ни карт, ни учебников не давалось.

Переходим к результатам эксперимента с учащимися V класса.

Три ученицы отметили признак «направление» там, где они привыкли называть это слово: в горном хребте и реках, поскольку в классных условиях они часто показывали, в каком направлении расположены горные хребты и в каком направлении текут реки; в понятиях «север», «юг», «запад», «восток», так как ■ определение



этих понятий входит слово «направление». Вычленение этого признака из других контекстов оказалось явно затруднительным. Ученица не отметила, что признак «направление» имеется в географической широте и долготе. В определении этих понятий признак «направление» выражен другими словами: широта — это расстояние в градусах от экватора к северу и к югу; долгота — это расстояние в градусах от нулевого меридиана к западу и востоку. Также не был отмечен признак «направление» в ветрах. Это объясняется тем, что, рассказывая о ветрах, учащиеся обычно выражают направление данного ветра такими, например, словами: «С Ледовитого океана дуют (на данную местность) северные, холодные ветры»; «С Атлантического океана дуют западные ветры». При этом учащиеся показывают на карте направление ветра, но не употребляют этого слова.

Таким образом, признак «направление» вычленялся только в таких случаях, когда имел «внешнюю» опору в виде самого слова («направление»). Этот факт показывает, что учащиеся недостаточно владеют приемом обобщения, а поэтому усвоенное понятие «направление» недостаточно подвижно: оно не поддается вычленению из ранее закрепленных контекстов.

Для того чтобы убедиться, не объясняется ли этот факт недостаточным пониманием термина «направление», мы задали испытуемым вопрос: «Есть ли признак *направление* в широте и долготе, в ветрах и т. д.?» Учащиеся, подумав немного, давали правильные ответы.

Другие три ученицы, помимо тех случаев, где прямо указано слово «направление», отметили этот признак в ветрах. Одна из них, кроме того, указала на него и в широте и долготе.

Никто из учениц не сказал, что с признаком «направление» они встречались при изучении климата и природных зон. Также никто из них не сказал о направлении границ территории.

Иная картина получалась в эксперименте с учащимися VII класса.

Из шести учениц четверо полностью использовали усвоенную ими систему понятий для вычленения признака «направление» из разных контекстов. Это выявилось в следующем: учащиеся вычленили понятие «направление»



из тех групп понятий, которые выражены в пунктах плана физико-географической характеристики местности.

В качестве примера приведем протокол эксперимента с ученицей Т. (средней по успеваемости). «Направления — это север, юг, запад, восток, — рассказывает ученица. — Когда мы говорим о направлении, — если по плану физико-географической характеристики? Географическое положение и границы. Мы говорили про широту и долготу — в них есть направление. Если местность расположена к северу от экватора, то это будет северная широта. Также о долготе... Как расположена местность по отношению к горному хребту, — к югу, к северу. Когда я говорю о поверхности, надо сказать о направлении горного хребта или низменностей, возвышенности. О климате там говорилось о направлении, — как изменяется климат СССР, с запада на восток, с северо-запада на юго-восток. Мы говорили о направлении ветра. О реках тоже говорили, о направлении рек. Природные зоны, мы говорили, как сменяются зоны в СССР, с севера на юг, или в горах от подножия к вершинам, и как идет граница зон».

Протокол показывает, что ученица воспроизвела систему понятий, выраженных в плане физико-географической характеристики, и, опираясь на эту систему, обобщила признак «направление»; она вычленила его из разных контекстов и связала по этому признаку ранее усвоенные понятия новой связью. При этом признак «направление» вычленялся независимо от его маскировки другими словами. Вычленение понятия «направление» из различных контекстов и новое обобщение понятий означают, что учащийся перестраивает и понятия, и связи между ними. В свою очередь это говорит о подвижности понятий и связей, которая объясняется овладением приемом обобщения.

Аналогичные ответы дали и еще три ученицы.

Остальные две ученицы (слабые по успеваемости) не использовали план физико-географической характеристики, несмотря на то что они твердо знали его. Они вычленяли признак «направление» в случайном порядке и поэтому не отметили его в ряде явлений, например в широте и долготе, климате, природных зонах. Достаточно было экспериментатору назвать явление, как ученицы отмечали в нем признак направления. Процессы обобщения



ния и абстракции в этом случае управлялись не системой понятий, а отдельными группами понятий. Все же эти ученицы вычленяли признак «направление» в значительно большем круге явлений, чем учащиеся V класса.

Обобщение, основанное на вычленении однотипных элементов (понятий и т. д.) из разных, ранее закрепленных контекстов, мы назвали «выборочным» (1954). Аналогично мы назвали «выборочными» те связи, которые учащиеся устанавливают в процессе этого обобщения<sup>1</sup>. Для того чтобы учащийся вычленил и объединил признак «направление» из широкого круга разных контекстов, он должен владеть не только системой понятий, но и приемом «выборочного» обобщения.

Мы рассмотрели, как у школьников формируется система общих географических понятий. Опираясь на эту систему, учащиеся VII класса овладевают широкой системой единичных понятий. Эти понятия формируются у них в процессе работы с картой. Так, составляя физико-географическую характеристику Севера Европейской части СССР, учащиеся рассказывают о географическом положении, поверхности, климате и т. д. этого района. Тем самым они устанавливают систему единичных связей. Последние выражаются в суждениях о физико-географических особенностях заданной местности. Единичные понятия, которые усваиваются по курсу физической географии СССР, образуют свою особую систему, где более сложные отдельные понятия подчиняют себе целый ряд менее сложных (Север Европейской части СССР — Озерный край — Онежское озеро и т. д.).

Установление таких связей требует от учащегося активной мыслительной деятельности. Учащийся знает, например, что на климат местности (любой) могут влиять, в числе других факторов, горные хребты, поскольку они задерживают холодные северные ветры или влажные западные и т. д. На карте учащемуся задана местность — у южного берега Онежского озера — и он должен выяснить ее климат. Среди других причин, влияющих на климат этой местности, учащийся указывает следующую: «Около этой местности нет больших горных хребтов; ее равнинный характер обеспечивает свободный доступ се-

<sup>1</sup> Эти связи аналогичны описанным в литературе «межкустовым» (А. В. Степанов, 1952) и «межсистемным» связям (Ю. А. Самарин, 1954, 1955; Е. И. Бойко, 1954).

<sup>6</sup> Е. Н. Кабанова-Меллер



верному ветру». Учащийся связывает это с особенностями климата данной местности, т. е. устанавливает единичную связь. Таким образом, он опирается на известную ему общую закономерность (о влиянии гор на климат), а при установлении единичной связи он соотносит иные явления: равнинный характер местности — климат. Кроме того, опираясь на общие закономерности, учащийся должен каждый раз производить тщательный анализ заданного (на карте) объекта, чтобы выяснить, какие в нем имеются особенности. Так, если горный хребет в заданной местности имеет небольшую высоту и удален от источников ветров, то он не будет оказывать большого влияния на климат этой местности.

Итак, во втором эксперименте мы показали, что, изучая систему географических понятий, учащиеся (VII класс) овладевают приемами установления следующих связей между понятиями: односторонних, двусторонних (требующих перехода от прямых связей к обратным), выборочных и т. д. Установление некоторых из этих связей характеризуется перестройкой ранее образованных. Подвижность связей, выражающаяся в их перестройке, обуславливается усвоением приемов. Семиклассники, в отличие от учащихся V класса, выделяют признак «направление» независимо от того, замаскирован ли он (другими словами) в материале или нет. На основе системы общих понятий учащиеся (VII класс) овладевают системой единичных понятий, что связано с установлением систем единичных связей.

Переход от недифференцированных понятий к дифференцированным как результат неправильной методики обучения

Л. С. Выготский показал, что для детей дошкольного возраста характерны недифференцированные понятия, основанные на обобщении по несущественным признакам. Научные же понятия усваиваются в школе путем обобщения, которое опирается на абстракцию существенных признаков.

В современной советской психологии во многих исследованиях показано, что нередко учащиеся вначале усваивают недифференцированные понятия, а потом эти понятия дифференцируются.

Б. С. П. Павлова  
заясь за И. П. Павлова  
ной из сущности  
переход от неметодичности к знанию  
закономерность авт.  
бот Е. М. Кудрявцев  
и др.  
Д. Н. Богоявленский  
И. П. Павлова о единичности: первичная—высший синтез.  
Богоявленского, давая основу» для построения. В качестве ведущего автор принимает знания к дифференциации (синтезу).  
Г. Г. Сабунова  
рованные знания и мирования знаний, ция знаний (напрямом ответствии с грамматическими сразу, без усвоения (С. Ф. Жиганович)  
(«дограмматический В книге Д. Н. Богоявленского (1959) рассматриваются явления автор отношением понятий к метам.  
В работах привожу перехода от недифференцированным закономерности, авторы два разные явления различать в усвоении.  
1 Это не относится к дошкольного возраста, дифференцированных



В обобщающей статье Н. А. Менчинская (1954), ссылаясь на И. П. Павлова и И. М. Сеченова, в качестве одной из основных закономерностей усвоения выдвигает переход от недифференцированно-общего, слитного знания к знанию дифференцированному, расчлененному. Эту закономерность автор иллюстрирует примерами из работ Е. М. Кудрявцевой, А. З. Редько, Л. М. Кодюковой и др.

Д. Н. Богоявленский (1956) приводит положение И. П. Павлова о динамике аналитико-синтетической деятельности: первичная генерализация — дифференцировка — высший синтез. Это положение, с точки зрения Д. Н. Богоявленского, дает психологии «материалистическую основу» для построения теоретической концепции учения. В качестве ведущей закономерности процесса учения автор принимает переход от недифференцированного знания к дифференцированному и к высшему обобщению (синтезу).

Г. Г. Сабурова (1958) рассматривает недифференцированные знания и явления генерализации как этап формирования знаний, но не обязательный; дифференциация знаний (например, различение окончания слов в соответствии с грамматическим правилом) может достигаться сразу, без указанного этапа. В некоторых исследованиях (С. Ф. Жуйков, 1955) недифференцированные грамматические знания характеризуются как «нулевой» («дограмматический») этап абстракции.

В книге Д. Н. Богоявленского и Н. А. Менчинской (1959) рассматривается вопрос о переходе от недифференцированных знаний к дифференцированным. К этому явлению автор относит и переход от более общих (родовых) понятий к менее общим, а также переход от смешанных понятий к правильным по содержанию понятиям.

В работах приведенных авторов трактовка явления перехода от недифференцированных знаний к дифференцированным нам кажется спорной<sup>1</sup>. Формулируя эту закономерность, авторы неправомерно объединяют в ней два разные явления, которые мы считаем необходимым различать в усвоении научных понятий. Во-первых, свя-

<sup>1</sup> Это не относится к концепции Л. С. Выготского, касающейся дошкольного возраста, где имеют место закономерные явления недифференцированных знаний.



зывание и разграничение понятий, о чем речь шла выше. Эта закономерность является одной из важнейших в формировании понятий. Во-вторых, переход от смешанных понятий к дифференцированным. В школьных условиях эта закономерность является «ложной». Она имеет место в результате неправильной методики обучения. Так, при неправильном ведении понятий учителем, без сопоставления этих понятий с родственными им, учащиеся смешивают понятия и лишь в дальнейшем дифференцируют их. Рассмотрение этого явления как одной из сторон общей закономерности усвоения явно разоружает учителей: вместо того, чтобы предотвращать смешение понятий, учителя получают теоретическую базу для оправдания неправильной методики обучения.

Для иллюстрации зависимости смешения понятий от методики обучения приведем эксперимент из нашего исследования (1954). Учащиеся IV и V классов, а нередко даже и VI—VII классов смешивают понятия «север» и «юг» как направления к северному и южному полюсам (стороны горизонта) и понятия «север», «юг» местности. Так, из 38 учащихся V класса только четверо (наиболее сильных по успеваемости) сумели разграничить эти понятия. Они дали правильные определения понятий и сумели применить их в решении задач по карте. Эти учащиеся показали направление на север и на юг из южной точки острова Сахалин, по меридиану. Также они правильно показали северную и южную части Гренландии и объяснили, что северная часть лежит ближе к северному полюсу, а южная — к южному полюсу. Учащиеся рассказали, что север и юг — это направление к полюсам, а север, юг местности — это территория.

Другие шесть учащихся правильно показали на карте эти направления и части Гренландии, однако они не сумели дать определение понятий и разграничить их.

У остальных 28 учащихся обнаружилось смешение родственных понятий. Они давали, например, такие ответы: «Север и юг — это части света, север — это где холодно, у северного полюса, юг — где жарко, около экватора».

При этом учащиеся знали определение севера и юга как сторон горизонта. Большинство из них показывало направление на север и юг (на карте) «вверх» и «вниз» —



туда, где, по их мнению, «холодно» и «тепло». При показе северной и южной частей Гренландии учащиеся также ориентировались на признак «выше» и «ниже».

Эти результаты объясняются тем, что в методике географии, учебниках и в школьной практике мало внимания уделяется вопросу о разграничении родственных понятий.

Для того чтобы исправить ошибки учащихся, с ними были проведены практические занятия — на местности и по карте. Это способствовало тому, что учащиеся расчленили в содержании каждого понятия («север» и «северная часть местности») существенные и варьирующие признаки и разграничили родственные понятия.

В условиях правильного обучения смешение понятий, усвоение учащимися недифференцированных понятий не должны иметь места. Как известно, легче предупредить неправильное усвоение, чем потом исправлять ошибки учащихся.

#### Резюме по четвертой серии

Эксперименты подтвердили известное в литературе положение, что при овладении системой понятий учащиеся устанавливают разнообразные связи между понятиями. Установление двусторонних связей (прямых и обратных) и «выборочных» характеризуется подвижностью тех связей, которые при этом перестраиваются. Установление связей имеет свои особенности при усвоении указанных двух систем понятий.

Известную закономерность — связывание и разграничение понятий — мы противопоставляем явлению «перехода от недифференцированных понятий к дифференцированным». Это явление не представляет собой закономерности усвоения, поскольку оно обусловлено неправильной методикой обучения.

В советской психологии и педагогике обычно используется метод сравнения и сопоставления понятий с целью их связывания и разграничения.

В современной зарубежной психологии широко используется своеобразный метод «положительных» и «отрицательных» примеров с целью разграничения понятий<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Этот метод подробнее описан в нашей обзорной статье (1956в). Приведенный ниже пример взят из работы Ховлэнда и Вейсса (1945).



Этот метод применяется в экспериментах с искусственными понятиями и состоит в следующем: экспериментатор создает условия для того, чтобы испытуемый усвоил, например, понятие «черный квадрат», причем это понятие не сообщается испытуемому. «Положительными» примерами являлись карточки, на которых имелся черный квадрат. В качестве «отрицательных» примеров использовались карточки с изображением разных фигур (красного квадрата, черного круга и т. д.), но среди них не было черного квадрата. Применяя различные варианты методики (только «положительные» примеры, только «отрицательные» и их сочетания), экспериментатор добивался того, что испытуемые находили задуманное им понятие («черный квадрат»). Тем самым это понятие отграничивалось от других, сходных понятий, которые были выражены «отрицательными» примерами — от понятий «красный квадрат», «черный круг» и т. п.

Следует отметить, что сама идея сопоставления «положительных» и «отрицательных» примеров в целях усвоения и разграничения понятий является правомерной. Однако зарубежные психологи, к сожалению, не проводят исследования на материале научных понятий, которые усваиваются учащимися. Усвоение искусственных понятий не позволяет учащемуся связать их с другими усвоенными в школе понятиями и не дает возможности применять понятия в решении реальных задач.

### Заключение

В этой главе приводятся результаты наших исследований по формированию понятий. Процесс формирования понятия имеет, как известно, две стороны. Во-первых, учащиеся усваивают понятия и решают задачи на его применение с помощью учителя; при этом понятие обогащается по содержанию и расширяется по объему и занимает определенное место в системе понятий. Во-вторых, учащиеся самостоятельно применяют усвоенные понятия в решении новых задач.

Правильное применение понятий в большой мере зависит от того, обучаются ли учащиеся специальным приемам умственной деятельности.

Мы не ставили своей задачей рассмотреть всю проблему формирования понятий в целом и основное вни-



мание уделили вопросам о приемах абстракции и обобщения при формировании понятия и о некоторых сторонах формирования системы понятий.

1. В психологии описаны два вида абстракции: изолирующая и подчеркивающая. Эти виды не охватывают важнейшего процесса абстракции, который имеет место в учебной деятельности школьника. Этот процесс мы описали как особый вид абстракции и назвали ее «расчленяющей»: учащийся сознательно расчленяет существенные и несущественные признаки предмета и противопоставляет их, опираясь на обобщенное знание о тех и других признаках. Обучение учащихся этому приему обеспечивает правильное формирование содержания понятий (четкое разграничение в них существенного и несущественного), а также их верное применение. При этом достигается правильная взаимосвязь между словесно-логическими и чувственными процессами при формировании понятий. Одновременно с овладением понятиями у школьников формируются соответствующие представления, причем содержание последних определяется содержанием понятий. Процессы восприятия как бы «пронизываются» мыслительными процессами, в частности процессами анализа, а также теми процессами абстракции, которые направляются усвоенным приемом абстракции.

2. В целях формирования приема расчленяющей абстракции мы разработали и применили следующие варианты методики.

а) Существенные признаки трапеции давались учащимся в «готовом виде» (третья серия). При этом несущественные признаки также вводились «в готовом виде» (первая группа) или обобщались учащимися (вторая группа). В том и другом случаях учащиеся приобретали знания в виде *двух обобщенных выводов* о существенных и несущественных признаках. Усвоение приема при тех и других условиях дало примерно одинаковый эффект (в контрольном задании). Обобщение варьирующих признаков (во второй группе) заключалось в следующем: учащийся констатировал (в общих суждениях), какие элементы, например, геометрической фигуры варьируют и как они варьируют, в каких пределах, и формулировал вывод о варьирующих признаках («В трапециях могут быть разные углы — два прямых, один тупой и один острый; или два тупых и два острых»).



б) Учащиеся подводились к обобщению существенных признаков предмета (геометрической фигуры; тайги и т. п.), а затем к обобщению несущественных признаков и делали два обобщенных вывода и о тех и других признаках. Это дало положительный эффект (первая и вторая серии).

3. Эту последнюю методику мы сопоставили с двумя другими, широко распространенными методиками, которые подводят учащихся к одному выводу (о существенных признаках) и не обеспечивают формирование приема расчленяющей абстракции. а) Наша методика оказалась более эффективной, чем простое варьирование (для целей обобщения существенного), без какой-либо работы учащихся над варьирующими признаками (первая серия). б) Также наша методика дала несколько больший эффект по сравнению с методикой, которая создавала следующие условия: учащиеся обобщали существенные признаки предмета (низменностей), а варьирующие (несущественные) признаки лишь называли попутно, но не обобщали.

Наша методика позволяет поставить вопрос об ограничении вариаций в наглядном материале. Обобщение варьирующих признаков учащимися (или введение этих признаков учителем «в готовом виде», в уже обобщенной форме) может заменить большое число вариаций. Принцип ограничения вариаций через обобщение несущественных признаков следует противопоставить распространенному положению: «Чем больше вариаций, тем лучше».

4. Изучая формирование системы понятий у школьников, мы описали различные виды связей между понятиями. В экспериментах подтвердилось известное положение о соотношении между системностью и подвижностью связей. Последняя выразилась в перестройке прямых связей в обратные и в установлении «выборочных» связей (т. е. связей между понятиями, закрепленными в различных контекстах). Установление выборочных связей представляет собой процесс нового обобщения понятий (например, по признаку «направление»). Подвижность связи (и понятий) обусловливается тем, что учащиеся овладевают приемами установления связей.

5. Мы показали различие между двумя известными в психологии явлениями. а) Связывание и разграниче-

ние понятий...  
мерность...  
понятий...  
ным для...  
на первом...  
их дифференци...  
кой и должны быть...  
Эти два явления...  
торыми психологам...  
от недифференцир...  
ным».

6. В эксперименте...  
ния между учащи...  
сильные (по успе...  
расчленяющей абс...  
обучались этому...  
ладев этим прием...  
задания. При ус...  
учащиеся, в отли...  
«направление» и...  
назван (т. е. был...  
7. В советско...  
реальный процес...  
различные метод...  
школьников, вкл...  
чения понятий.

В зарубежно...  
ются теории по...  
вались в услови...  
логи пытаются...  
практике, заяв...  
ности объясняю...

Наряду с...  
вителями разл...  
ской психологи...  
ление к неправ...  
ческому соедин...

1. Некоторые а...  
ассоциативной те...  
психологии (Мак...  
злеваются для ос...  
(Стефенс, 1956).  
отдельные факты...  
ирические».



ние понятий представляет собой существенную закономерность усвоения понятий. б) Переход от «смешанных» понятий к дифференцированным не является характерным для процесса овладения понятиями; формирование на первом этапе «смешанных» понятий и последующая их дифференциация обусловлены неправильной методикой и должны быть устранены из школьной практики.

Эти два явления неправомерно объединяются некоторыми психологами в общую закономерность: «переход от недифференцированных знаний к дифференцированным».

6. В экспериментах выявились существенные различия между учащимися при решении задач. Наиболее сильные (по успеваемости) учащиеся применяли прием расчленяющей абстракции, несмотря на то, что они не обучались этому приему. Наиболее слабые учащиеся, овладев этим приемом, не умели переносить его на новые задания. При установлении выборочных связей слабые учащиеся, в отличие от сильных, не вычленяли признак «направление» из тех контекстов, где он прямо не был назван (т. е. был замаскирован другими словами).

7. В советской педагогической психологии изучается реальный процесс учения и правомерно используются различные методы формирования различных понятий у школьников, включая методику связывания и разграничения понятий.

В зарубежной педагогической психологии используются теории по общей психологии, которые разрабатывались в условиях лабораторного эксперимента. Психологи пытаются «приложить» эти теории к школьной практике, заявляя, что установленные ими закономерности объясняют любой процесс учения.

Наряду с широкими дискуссиями между представителями различных теорий, в американской педагогической психологии наблюдается четко выраженное стремление к неправомерному, с нашей точки зрения, эклектическому соединению или «интеграции» разных теорий<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Некоторые авторы пытаются соединить, например, понятия из ассоциативной теории Торндайка и понятие структуры из гештальт-психологии (Мак-Коннелль, 1942). При этом различные теории привлекаются для освещения «разных аспектов» в поведении ребенка (Стефенс, 1956). Другие психологи берут из разных исследований отдельные факты и объединяют их для школьной практики как «эмпирические», «очищенные» от теории.



Как правило, в зарубежной психологии особенно американской, изучается формирование искусственных понятий в лабораторных условиях. К таким исследованиям относится, например, серия работ Хайдбредер (1947) и ее сотрудников.

С нашей точки зрения, в этих исследованиях практически изучается не реальный процесс усвоения понятий, а другая деятельность испытуемого (например, связывание заданного предмета с искусственным словом «релк» и т. п.). Выводы, полученные авторами в этих исследованиях, не могут быть перенесены в практику без изучения реального процесса учения в школе.

Наряду с таким отрывом научных исследований от жизни в зарубежной психологии, все ширится тенденция к изучению реального процесса учения<sup>1</sup>.

Во многих работах зарубежных психологов ставится вопрос о содержании педагогической психологии как особой науки<sup>2</sup>.

\* \* \*

В целях формирования понятий в школьных условиях надо обучать учащихся различным приемам абстракции: изолирующей, подчеркивающей, расчленяющей, а также различным приемам обобщения, основанным на разных процессах абстракции. Преимущество того или иного приема в данных условиях эксперимента не дает оснований ставить вопрос о том, чтобы учащихся обучать только одному приему. Одной из важнейших задач дидактики и частных методик является изучение, в каких условиях (в каком классе, на каком материале) целесообразнее обучать учащихся каждому из указанных приемов абстракции и разным приемам обобщения.

Следует также подчеркнуть, что в школьных условиях учащиеся должны научиться усваивать понятия двумя путями: когда они даются «в готовом виде» и методом обобщения. Это относится к усвоению как существенных, так и несущественных признаков в изучаемых предметах. Поэтому неправомерно ставить вопрос о сравнительной эффективности этих путей «вообще».

<sup>1</sup> Жоанно (1947), Мишо (1947), Хотья (1952) и др.

<sup>2</sup> Блер (1949), Хильгардт (1945), Рассел (1956).



## ВТОРАЯ ГЛАВА

### ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ

В этой главе мы излагаем результаты наших исследований по формированию у школьников зрительных представлений (зрительных образов памяти и воображения) на материале геометрии, географии и черчения.

Зрительным представлением мы называем зрительный образ (мысленную картину), отражающий предмет, явление, ландшафт местности и т. д. Как известно, образ связан с понятием и вместе с тем отличается от него — прежде всего своей наглядностью. Это выявляется при сопоставлении единичного понятия (которое отражает данный предмет, явление) и соответствующего ему образа. Содержание единичного понятия «Казбек» выражается в суждениях о том, что это — горная вершина Большого Кавказского хребта, о признаках этой вершины, являющихся общими для многих вершин молодых гор, о внутреннем строении этой вершины (как потухшего вулкана), ее вечных снегах, ее склонах, точной ее высоте (5047 м) и т. д. Зрительное представление о Казбеке отражает не все эти признаки, а лишь внешние, и притом наглядно: бóльшую высоту Казбека по сравнению с окружающими вершинами, сияние снежной вершины в лучах солнца и т. п. Кроме того, в одном образе мы можем представить себе, как выглядит эта вершина с ее одной стороны, тогда как в понятии можно выразить свойства всех склонов Казбека. Это объясняется тем, что



в зрительном образе мы можем охватить мысленным взором лишь определенное пространство, аналогично тому, как мы охватываем взглядом местность или предметы, находящиеся перед нашими глазами<sup>1</sup>.

Сопоставим теперь общее понятие и соответствующий ему зрительный образ. Так, например, содержание общего понятия о прямоугольнике выражается системой суждений о признаках этой фигуры. Существенные признаки, общие для всех прямоугольников, формулируются в определении понятия (параллелограмм, у которого противоположные стороны равны и параллельны, углы прямые). Зрительное представление отражает эти признаки наглядно: учащийся мысленно «видит» эту фигуру, ее равные и параллельные стороны и т. д. Однако общее понятие отражает предметы явления в более обобщенном виде: суждения, в которых раскрывается содержание понятия, охватывают все разнообразные прямоугольники, тогда как представление отражает данный конкретный прямоугольник определенной формы, величины и т. п. Это не значит, что образ отражает только единственный предмет. Тот факт, что в образе наглядно выражены существенные признаки прямоугольника, придает образу обобщенность. Но для того, чтобы отнести эти признаки ко всем прямоугольникам, учащийся должен выразить эти признаки словами как общие для всех прямоугольников. Сам образ как таковой не раскрывает, какие признаки данного прямоугольника являются существенными, общими. Вместе с тем наглядное выражение в образе существенных признаков связывает образ с понятием, делает его, как известно, «носителем» общего понятия.

В данной главе мы не ставили своей задачей изучить процесс формирования представлений в целом. Основным в этой главе является вопрос о роли приемов умственной деятельности в формировании зрительных образов памяти и образов воображения. Этими приемами являлись следующие:

а) подчеркивающая и расчленяющая абстракции,

<sup>1</sup> Стоя на открытой местности, человек может, как известно, видеть невооруженным глазом горизонт радиусом около 4 км; так, например, стоя на берегу озера Байкал, мы видим не все озеро, а лишь его часть. Когда мы смотрим на местность с горы или с самолета, то горизонт, естественно, расширяется.



б) установление пространственных соотношений,  
в) ряд приемов воображения, которые играют большую роль в работе с наглядным материалом.

В некоторых сериях, помимо этого вопроса, выяснялось, какую роль играют представления в решении задач на применение знаний.

При изучении представлений мы исходили из следующих общепризнанных положений. В целях формирования представлений должно быть обеспечено правильное использование наглядного материала в сочетании со словом учителя. Необходимо обучать учащихся умению правильно (в соответствии с заданием) рассматривать наглядный материал, «читать» чертеж, географические карты и т. п. При этом мы учитывали, что мыслительная деятельность учащегося, которую он осуществляет на этом материале, способствует запечатлению и воспроизведению представлений. В формировании представлений имеет место тесное взаимодействие словесно-логических и чувственных познавательных процессов. Это выражается в том, что, представляя ранее виденные предметы, явления или создавая новые образы воображения, учащийся опирается не только на запас представлений, но и на словесно-логические знания. В свою очередь представления, как известно, являются чувственной опорой словесно-логических знаний. В школьных условиях представления обычно формируются одновременно с овладением другими знаниями — понятиями, теоремами, закономерностями и т. п.

Едва ли можно согласиться с распространенным мнением, что в овладении данным кругом знаний формирование представлений является первым этапом, а формирование понятий — вторым. В действительности формирование представления без одновременного овладения соответствующим понятием (хотя бы в его элементарном виде) не обеспечивает правильного усвоения знаний: если учащийся не умеет выразить в словах существенные признаки изучаемых предметов, то у него не формируется правильное представление об этих предметах<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Это было показано в исследовании учительницы В. Н. Скворцовой (1960), выполненном под нашим руководством.



В наших исследованиях учитывалось также известное положение, что пространственные представления (например, о направлениях) формируются в практической работе учащегося (на местности, с географической картой и т. п.).

В большей части экспериментов, приведенных в данной главе, формирование представлений исследовалось при специальном обучении учащихся разных классов, в условиях классного педагогического эксперимента или в индивидуальных психологических экспериментах. В процессе обучения учащиеся овладевали теми приемами умственной деятельности, которые нужны для формирования представлений.

Данная глава состоит из четырех экспериментальных серий. Общим для всех этих серий является то, что формирование представлений рассматривается с точки зрения вопроса о приемах умственной деятельности.

В первой серии мы изучали роль приемов абстракции в формировании представлений. В качестве объекта изучения мы использовали образы памяти: представления, связанные с географическими понятиями о реках, климате, направлениях и др., и с некоторыми геометрическими понятиями и теоремами. В ряде экспериментов этой серии мы изучали также роль образов памяти в решении задач учащимися, например: как влияет на решение задачи воспроизведенный чертеж из учебника и т. п.

Во второй серии мы изучали формирование представлений о проекциях геометрического тела (т. е. образов воображения). Основным в этой серии является вопрос об овладении учащимися теми приемами воображения, которыми создается образ. В этой же серии мы коснулись и вопроса о формировании представления геометрического тела на основе проекционного чертежа.

Объектом исследования в третьей серии являлось представление о местности на основе топографического плана и формирование у школьников тех приемов воображения, которыми создается этот образ.

В четвертой серии мы выяснили, как учащиеся представляют заданную местность на основе чтения физической карты, как они используют при этом усвоенные ими приемы воображения; изучение самого процесса овладения этими приемами не входило в задачу этой серии.

Роль приемов абстракции в формировании представлений. Роль абстракции в формировании представлений. В этой серии мы изучали роль абстракции в формировании представлений. В экспериментальных исследованиях изучались представления абстракции, которые являются предметом изучения этих предметов. Приемы абстракции в формировании представлений. В большой части и следующий вопрос «работан» процесс. Поставленные задачи взаимодействия. Вопрос о роли абстракции имеет в виду. Под структурными. 1) Выражение предмета (явления) деления понятия. Какой реке может быть знак — спокойно. 2) Каким образом наглядный мысленно выделенный пример, помещенный в текст, поясняет задачу отношения образа и мысленного. Рассмотрение вопроса: о структуре. Как в зародке выделяется вносительными



## Роль приемов абстракции в формировании представлений. Роль образа в решении задач

В этой серии мы изучали, какую роль играют приемы абстракции (подчеркивающей и расчленяющей) в формировании образов памяти, а также и тех образов воображения, которые создавались на основе описательного текста.

В экспериментах выяснялось, как учащиеся, представляя изученные ими предметы, используют те приемы абстракции, которые они осуществляли при рассмотрении этих предметов. В этом случае речь идет о переносе приемов абстракции с наглядного материала на представление.

В большей части экспериментов мы выясняли также и следующий вопрос: как влияет образ, который «переработан» процессами абстракции, на решение задач.

Поставленные вопросы относятся к большой проблеме взаимодействия образа и понятия, образа и мышления. Вопрос о «переработке» образа процессами абстракции имеет в виду структуру образа.

Под структурой образа мы понимаем следующее.

1) Выражены ли в образе те существенные признаки предмета (явления), которые сформулированы в определении понятия? Например, в представлении о равнинной реке может быть выражен ее существенный признак — спокойное течение реки.

2) Каким путем осуществляется это вычленение? Наглядный путь характеризуется тем, что учащийся мысленно выделяет нужные признаки в своем образе, например, помещает какой-либо предмет на передний план и мысленно подчеркивает его форму. Другой путь заключается в том, что подчеркивание достигается словесными пояснениями. Вопрос о влиянии образа на решение задач относится к большой проблеме взаимодействия образа и мышления.

Рассмотрим, как в литературе связываются эти два вопроса: о структуре образа и о роли образа в мышлении.

Как в зарубежной, так и в отечественной литературе уделяется внимание вопросу о переработке образа мыслительными процессами. Однако в большинстве иссле-



дований не изучается, какие именно процессы влияют на структуру образа. По тем терминам, которые употребляют авторы («выделение», «вычленение»), можно полагать, что речь идет о влиянии процессов абстракции на образ. Проблема абстракции в этих исследованиях не ставится и не изучается, как влияют на образ разные виды абстракции (изолирующая, подчеркивающая, расчленяющая). В некоторых работах (но не во всех) вопрос о структуре образа связывается с вопросом о роли образа в мышлении.

В зарубежной психологии соотношение между образом и понятием в свое время изучалось Коффка (1912). Автор подразделяет представления на общие и индивидуальные. Общие представления являются носителями значений слов (понятий) и характеризуются большей или меньшей чувственной окраской. В отношении структуры этих представлений Коффка показал, что значение слова определяет, какие элементы выделяются в представлении. Автор изучал представления в так называемых ассоциативных экспериментах и пользовался материалами самонаблюдения испытуемых. Вилльволл (1926) констатирует, что яркие, конкретные образы мешают мысли при формировании понятий. В некоторых случаях образы, иллюстрирующие мысль, не оказывают ни положительного, ни мешающего влияния на мышление. Вместе с тем образы более высокого уровня помогают мышлению. Касаясь структуры этих последних образов, автор отмечает, что они являются «интеллектуализированными», т. е. переработанными мышлением. В этом случае определенные наглядные части в образе, соответствующие смыслу (понятию), выступают на передний план. Высшей ступенью таких образов являются символические схемы, т. е. образы, лишенные конкретных деталей. Положение Вилльволла о разной функции конкретных и схематических образов является спорным. Можно полагать, что роль образа в мышлении учащихся зависит не от конкретности или схематичности образа, а от других особенностей его структуры: насколько выражены в этом образе существенные признаки изучаемых явлений.

В течение первых десятилетий нашего века вопрос о роли образа в мышлении затрагивался и во многих других исследованиях. Однако при этом мало внимания уде-



лялось вопросам структуры образа и его связи с понятием<sup>1</sup>.

В современной зарубежной психологии интерес к вопросам о структуре образа и об его роли в мышлении резко снизился. В педагогической психологии, особенно американской, явно недооцениваются представления как один из компонентов знаний учащегося. В психологии учения (learning) обычно совсем не уделяется внимания вопросам о формировании представлений и об их функции в мыслительной деятельности учащегося<sup>2</sup>.

В русской дореволюционной психологии ставились вопросы о соотношении между образом и понятием и о структуре образа. П. Каптерев (1883) констатирует, что в сложных представлениях некоторые черты выдвигаются на первый план, становятся центром, тогда как остальные являются второстепенными, дополнительными. А. Нечаев (1904) полагает, что единичный образ является носителем общего представления, если внимание выделяет в этом образе общие для ряда предметов черты, без осуществления логических операций. Понятие же, согласно концепции А. Нечаева, связано с логическими операциями. Н. Д. Виноградов (1912) различает представление как непосредственную наглядность и понятие как мысль о существенных свойствах предметов. Связь между понятием и представлением автор находит в том, что сло-

<sup>1</sup> Не касаясь методологических проблем в трактовке представлений различными авторами, отметим, как ставится вопрос о роли образа в мышлении. Некоторые авторы полагают, что мышление может протекать без образов, но последние появляются при затруднениях в мыслительных процессах (Фокс, 1909), служат «материальной» помощью для процессов абстракции (Зельц, цит. по Хамфри, 1951). Отмечалась иллюстрирующая функция образа в мышлении (Авеллинг, 1927—1928). Меерсон (1929) и ряд других авторов рассматривают образное мышление как более низкое по уровню в сравнении с безобразным. Пиир (1927—1928) полагает, что образ может играть положительную, отрицательную и нейтральную роль в мышлении. Положительная роль образа отмечается Леонхардом (1939), Мортон (1936) и другими авторами. Взаимодействие между чувственными и логическими компонентами в геометрическом мышлении и геометрических представлениях изучалось Штубером (1938).

<sup>2</sup> Лишь в некоторых книгах по детской и педагогической психологии попутно отмечается положительная роль образа в мышлении учащегося (Хамфри, 1951; Рассел, 1956 и др.). Следует отметить, что Пиаже и его сотрудники (1948, 1948а) изучали с точки зрения теории умственного развития роль пространственных представлений в познавательной деятельности ребенка.



во — название предмета — заменяет определенный круг представлений. Автор подчеркивает, что ассоциации представлений иногда усиливают, а иногда ослабляют нашу интеллектуальную деятельность.

В советской психологии большое внимание уделяется как вопросам об образе и понятии, о структуре образа, так и вопросам о роли образа в мышлении. П. П. Блонский (1935) трактовал представление не как чувственный образ, а скорее как конкретные знания, имеющие чувственную окраску. Автор описал различную структуру этих представлений в зависимости от того, что в них выступает на передний план (действия, предметы, связи и отношения и т. д.), и подчеркнул положительную роль этих представлений в мыслительной деятельности школьника. Ф. Н. Шемякин (1937), отмечая различия между понятием и представлением, доказывает недопустимость отрыва представления от понятия, единичного от общего, «наглядного» мышления от «понятийного». Автор правомерно подчеркивает, что соотношение между понятием и представлением дано через слово, которое неотделимо не только от понятия, но и от представления. Мысль, как полагает автор, обращается к образам при затруднениях<sup>1</sup>.

В многочисленных исследованиях были получены факты и выявлены закономерности, раскрывающие связь между структурой образа и его ролью в процессах памяти. Так, в исследованиях А. А. Смирнова (1945, 1946) отмечается, что образы могут являться носителями смысла запоминаемого текста. Несмотря на свой частный характер, образы приобретают в сознании более общее значение. Автор показал опорную функцию этих образов в смысловой группировке запоминаемого текста. Образ как носитель смысла запоминаемого материала изучался также и в работе А. С. Новомейского (1950), выполненной под руководством А. А. Смирнова. Автор отмечает случаи чрезмерной детализации образа, отражающей несущественные моменты текста. У школьников IX класса автор констатировал наличие символизации в образах, когда представляемый предмет служит символом

<sup>1</sup> В других своих исследованиях Ф. Н. Шемякин (1940, 1952, 1954) изучает взаимодействие первой и второй сигнальных систем в формировании топографических представлений.



явления (например, накрытый стол становится в представлении символом гостеприимства)<sup>1</sup>.

В исследованиях И. М. Соловьева (1940, 1941, 1948) и в работах, выполненных под его руководством<sup>2</sup>, широко изучалась структура образов памяти и закономерности, по которым изменяется эта структура в зависимости от разных условий. Если испытуемый, сравнивая предметы, устанавливает их сходство, то это влияет на запоминание и воспроизведение этих предметов: представляя себе эти предметы, испытуемый уподобляет их. Если же при сравнении предметов внимание испытуемого направлено на различия между предметами, на их своеобразие, то, представляя эти предметы, испытуемый подчеркивает особенности каждого. Для детской памяти, как отмечает И. М. Соловьев, характерна борьба этих двух тенденций — уподобления и подчеркивания особенностей. На эти тенденции влияет объективное сходство и различие между запоминаемыми предметами, особенность забывания предметов, процессы сравнения и т. д.

Вопросы о связи между структурой образа и различными сторонами практической деятельности испытуемого, взаимоотношение между наглядностью и обобщением, между единичным и общим в представлении, а также роль слова и практической деятельности в формировании представлений изучались Б. Г. Ананьевым (1950, 1955). Автор показал, что в памяти обучающегося сохраняются в виде представлений наиболее значимые элементы производственной деятельности (например, токарной работы): наиболее важные детали, инструменты, форма и величина готовых изделий и т. д. Менее значимые элементы выпадают из памяти (форма и величина брусков, из которых изготовлялось изделие, вспомогательные движения и т. д.). Представления, связанные с наиболее существенной стороной деятельности, являются устойчивыми, целостными, точными, а представления, связанные

<sup>1</sup> Положительная роль образа в работе учащегося над текстом показана О. И. Никифоровой (1947). Влияние образов на процессы памяти изучалось авторами сборника, вышедшего под редакцией А. А. Смирнова (1958) (см. статьи К. П. Мальцевой, А. С. Новомейского и др.), а также в работах П. И. Зинченко и др.

<sup>2</sup> См. работы М. М. Нудельмана (1940, 1941, 1953), М. Н. Ушаковой (1952) и др.



с другими сторонами деятельности, носят характер фрагментарных и неустойчивых.

С. Л. Рубинштейн (1946) отмечает, что представления могут быть индивидуальные и обобщенные. В результате отвлечения и перестройки образа общее, существенное выступает в представлении на передний план, а несущественное — отступает на задний. Более высокой ступенью обобщения автор считает представление схемы, выражающей целый класс явлений. С. Л. Рубинштейн подчеркивает положительную роль представлений в мышлении: они способствуют мышлению, особенно при затруднении, наталкивают мысль на решение задачи, закрепляют отдельные этапы, помогают следить за сложным ходом мысли. В умозаклечениях играют роль наглядные схемы, с которых «считывается» заключение.

Б. М. Теплов (1948), отмечая, что все представления в большей или меньшей мере содержат обобщения, особо выделяет так называемые «общие» представления, относящиеся к целой группе предметов.

В некоторых исследованиях изучаются условия, определяющие положительную и отрицательную роль образа в мышлении. Д. Д. Алхимов (1947) нашел, что опорной функции образа в мышлении способствуют процессы сравнения и знание признаков изучаемого предмета; «застревание» учащегося на одном примере обуславливает отрицательную роль образа. П. М. Якобсон (1958) показал условия, определяющие положительную и отрицательную роль образа в работе актера над ролью. В наших исследованиях (1950а) вопрос о структуре образа рассматривался в связи с его ролью в мышлении учащегося. Мы описали структуру образа, которая создается путем переработки образа расчленяющей абстракцией, когда учащийся сознательно расчленяет в своем образе существенные и несущественные признаки предмета<sup>1</sup>. Под обобщенностью образа мы понимали, во-первых, расчленение на существенных и варьирующих признаков и, во-вторых, опорную роль образа в решении различных задач. Некоторые из наших положений нашли свое подтверждение в работе В. Н. Сергеевича (1957). Автор подчеркивает, что в формировании обоб-

<sup>1</sup> Этих вопросов мы касались в первой главе монографии и подробно освещаем их в экспериментальной части данной главы.



щенного представления важную роль играет знание о существенных признаках предметов и о вариациях, в которых выявляются эти признаки. Это создает расчлененный образ. Однако автор не ставит вопроса о формировании у школьников приема расчленяющей абстракции, как это имеет место в наших исследованиях.

Е. Н. Гопфенгауз (1954), изучая понимание учащимися (I класс) басни, констатировала, что в некоторых случаях образ становится носителем значения, смысла басни; в других случаях наглядные элементы басни выступают на передний план, вытесняя смысловые отношения.

В ряде исследований отмечалось, что существенные стороны изучаемых явлений приобретают в представлении более устойчивый характер, чем несущественные (З. П. Басманова, 1954; А. Н. Турпанов, 1954).

В статьях Н. А. Менчинской (1954) и А. И. Липкиной (1956) констатируется, что с возрастом учащихся изменяется характер образа, который используется при работе над текстом: образ интерпретируется иначе, обобщается, дифференцируется. Вместе с тем изменяется и роль образа в мышлении<sup>1</sup>.

Следует отметить, что в психологии мало изучался вопрос о системах представлений. Лишь отдельные авторы касаются этого вопроса. Ю. А. Самарин (1954) показал, что учащиеся IV класса правильно воспроизводят, как расположены моря на карте СССР; это объясняется тем, что учащиеся изучали моря в одном параграфе

<sup>1</sup> Вопросы о взаимодействии мышления и образа, понятия и образа изучались в исследованиях Е. И. Игнатьева (1956, 1959) и в работах, выполненных под его руководством (А. Н. Турпанов, 1954; А. Я. Дудецкий, 1958, и др.). Авторы показали переход учащихся от образа к его словесному выражению и обратно. Этот последний вопрос затрагивается в исследованиях В. К. Бубновой (1955), О. И. Галкиной (1958), Е. Н. Кабановой-Меллер (1956) и др. Широко изучается влияние различных условий обучения на формирование представлений. Показана роль жизненной значимости задачи, поставленной перед учащимися (Е. И. Игнатьев и его сотрудники), а также практической деятельности и слова (Н. Ф. Четверухин, 1949, 1955; Б. Г. Ананьев, 1950; А. А. Люблинская, 1959). Влияние различных форм сочетаний наглядности и слова на формирование представлений изучалось в работах Л. В. Занкова (1955, 1957) и его сотрудников, а также А. З. Редько (1956), Н. А. Черниковой (1956) и др.



учебника, т. е. в одной системе. В задании же на воспроизведение относительного расположения городов на этой карте учащиеся делали ошибки в результате того, что разные города изучались в разных параграфах (т. е. в разных системах). Учащихся затруднило установление связей между этими системами. В этом исследовании фактически рассматривается системность представлений о географических объектах на карте. Вопрос о системности представлений затрагивается в работах А. Н. Турпанова (1954) и А. И. Великородновой (1955).

Во многих из приведенных исследований, рассматривая вопрос о структуре образа, авторы правомерно трактуют образ как носитель смысла текста (или содержания понятий и т. п.), они отмечают подчеркивание существенных признаков в представленном предмете, выделение их на передний план и т. п. Однако в приведенной литературе недостаточное внимание уделяется вопросам о влиянии различных процессов абстракции на структуру образов, как отмечено выше, и о переносе приемов абстракции с наглядного материала на представления. В этих исследованиях не ставится вопрос о роли приема расчленяющей абстракции в формировании представлений. Правомерно подчеркивая различную роль образа в мышлении, эти исследования недостаточно раскрывают, как эта роль зависит от обучения учащихся приемам абстракции.

Переходим к изложению экспериментального материала.

В данной серии мы поставили следующий вопрос: как влияет обучение учащихся приемам абстракции на формирование образа. В свою очередь этот вопрос включает в себя два более частных вопроса: 1) как влияют процессы подчеркивающей и расчленяющей абстракций на структуру образа; 2) как зависит роль образа — в решении задач — от его структуры.

Эта серия состоит из двух экспериментов. В первом эксперименте, используя результаты проведенных нами исследований, мы показали влияние подчеркивающей абстракции на структуру образов памяти и на их использование в решении задач. Во втором эксперименте мы изучали, как зависит структура образа и его роль в решении задач от усвоения учащимися приема расчленяющей абстракции.



Первый эксперимент<sup>1</sup> состоял из нескольких заданий, которые давались учащимся (разных классов) в условиях классного педагогического эксперимента или в индивидуальных экспериментах. В данной части монографии на примерах из этих заданий мы покажем разные пути (непосредственный и опосредствованный), которыми учащиеся подчеркивали в своих образах существенные признаки предметов или явлений. Это придавало структуре образов свои особенности. Мы отметили также факты, показывающие, что обучение учащихся приему подчеркивающей абстракции на наглядном материале помогает учащимся использовать образы в решении задач.

Приведем пример, иллюстрирующий путь, которым учащийся подчеркивал в своем образе существенные признаки предметов. В педагогическом эксперименте при усвоении учащимися (V класс) понятий о горных и равнинных реках у них формировались соответствующие представления. Учащиеся рассматривали картины, изображающие горную и равнинную реку, и обучались приему подчеркивания существенных признаков. Сравнивая картины этих рек, учащиеся, например, вычленяли бурное течение горной реки, спокойное — равнинной и другие признаки. В этом случае учащиеся осуществляли подчеркивающую абстракцию, поскольку существенные признаки предмета вычленялись на фоне остальных элементов картины. Структура сложившихся у школьника образов выявилась при их воспроизведении, которое осуществлялось на следующем уроке, а также при повторении материала в конце учебного года. В последнем случае задача формулировалась так, чтобы учащиеся имели возможность использовать представление в процессе применения знаний. Классу был задан вопрос: «Как используются реки человеком?» Учительница предлагала учащимся показать использование рек на конкретных примерах и для этого вспомнить виденные учащимися реки — в жизни или на картинах. Большинство опрошенных учащихся без затруднений выполнили задание, причем некоторые из них описали те реки, которые они видели на картинах. В образах, которые возникали у школьников, существенные признаки горной (или равнинной)

<sup>1</sup> Этот эксперимент описан в нашей статье (1956).



реки подчеркивались. Так, например, во всех случаях учащиеся представляли себе на переднем плане горную реку, которая бурно течет между скал, на ее поверхности видна пена и т. д. Такой образ является непосредственным носителем понятия, как это мы отметили выше. В некоторых случаях подчеркивание существенного затрудняло учащихся. Так, одна ученица, представляя горную реку, вычленила противоречивые элементы. Это выразилось в том, что, описывая мысленную картину, вначале она рассказала о бурном течении горной реки, а в конце упомянула о пароходах, которые плывут по этой реке. При описании картин в процессе их восприятия ученица не делала таких ошибок.

Приведем другой пример, иллюстрирующий иной способ, которым учащиеся непосредственно подчеркивали существенное в своей мысленной картине. В индивидуальном эксперименте (VII класс) предлагалось ■ ответ на заданное экспериментатором слово «рельеф» описать возникшую у них мысленную картину. Некоторые учащиеся описывали картину Кавказских гор. Так, одна из учениц представила себе местность с суровыми высокими скалами. В этой мысленной картине реки не было. В ответ на другое слово («река»), которое ставило перед ней новую задачу, ученица описала ту же местность, однако в описании появилась на переднем плане бурная горная река. В этом случае подчеркивание существенного (для понятия «река») в мысленной картине достигалось включением в нее реки, причем на переднем плане. В других случаях, при изменении задачи, подчеркивание достигалось перестановкой элементов ■ мысленной картине, например ученица перемещала карликовое дерево (в мысленной картине тундры) с заднего плана на передний<sup>1</sup>.

Рассмотрим теперь различные опосредствованные пути, которыми достигалось подчеркивание существенных моментов в мысленной картине. Ученице было предложено описать мысленные картины, которые появляются у нее ■ ответ на слово «рельеф», а потом «река». В двух этих заданиях она использовала один и тот же образ. Но

<sup>1</sup> Вопрос об измененных представлениях в зависимости от смысла задания рассматривается ■ работах И. М. Соловьева (1940), Н. М. Нудельмана (1941), В. Н. Сергеевича (1951) и др.



в первом случае она описала реку попутно, наряду с другими деталями картины, и не дала этой реке названия, а во втором — ученица подробно описала реку и назвала ее «Терек». В названии реки («Терек») выразился опосредствованный путь, поскольку ученица подчеркнула существенное в мысленной картине через слово, в отличие от непосредственного подчеркивания (когда определенный элемент выступает наглядно на переднем плане и т. п.).

Покажем также и другой опосредствованный путь, который использовался учащимися для подчеркивания существенных моментов в мысленной картине. Как отмечено выше, при усвоении географии учащиеся нередко встречаются с такими явлениями, которые не поддаются непосредственному представлению. В таких случаях некоторые методисты рекомендуют формировать у школьников представления, в которых изучаемое явление выражено не прямо, а опосредствованно<sup>1</sup>. Иллюстрацией этого пути может служить такой случай из наших экспериментов. Ученице (VII класс) было предложено описать мысленную картину, которая возникает у нее в ответ на слово «климат». Было получено такое описание: «Представляю на юге Казахстана хлопковое поле. Люди собирают хлопок. Солнце палит, люди легко одеты, на головах широкие шляпы, защищающие от солнца». Далее ученица поясняет: «По этой картине можно рассказать, что здесь лето жаркое, хлопок растет, люди легко одеты и от солнца защищаются, где-то в журнале я видела хлопковое поле». Ученица не могла в мысленной картине непосредственно выразить признак «температура» и подчеркнула те предметы, по которым можно судить о температуре местности.

Роль подчеркивающей абстракции мы отметили и в формировании у школьников (VII класс) образов воображения. В индивидуальном эксперименте<sup>2</sup> учащиеся обучались приему создания образа местности на основе географического описательного текста: как представить себе предметы и расположить их в мысленной картине (на переднем плане, на заднем, справа, слева и т. д.), как подчеркнуть существенное в своем образе и допол-

<sup>1</sup> См., например, исследование Н. Н. Студенцова (1947).

<sup>2</sup> См. нашу статью (1956).







ждениях несущественные признаки, которые он себе представил, и переносил их в содержание понятия («внешний угол треугольника — тупой, справа»). Кроме того, этот образ играл отрицательную роль в решении задачи: решая задачу на новом чертеже, учащийся вспоминал чертеж из учебника и, опираясь на этот образ, пытался найти в новом чертеже «тупой» внешний угол треугольника и «справа» от последнего.

Обучение приему расчленяющей абстракции изменяло структуру образа: учащиеся расчленяли в нем существенные и несущественные признаки внешнего угла треугольника. Вместе с тем изменялась и функция образа в мышлении. Образ становился носителем понятия о внешнем угле треугольника и оказывал положительное влияние на решение задач.

Однако данный вид абстракции выражается не только в расчленении признаков предмета, но и в расчленении существенных и несущественных сторон или частей в процессах, явлениях и т. п., как это мы отмечали выше.

В первом задании мы ставили своей целью изучить представление, с которым учащиеся связывают теорему о внешнем угле треугольника. Мы выяснили, какую роль в формировании этого представления играет прием расчленяющей абстракции: как учащиеся, представляя чертеж (из учебника), расчленяют в нем существенную и несущественную стороны доказательства теоремы и как учащиеся используют образ в решении новых задач.

Эксперимент<sup>1</sup> проводился с учащимися VI класса и с несколькими взрослыми испытуемыми.

Теорема в учебнике формулируется так: «Внешний угол треугольника больше каждого внутреннего угла, но не смежного с этим внешним».

Существенной стороной доказательства является его план, который выявляется в основных звеньях построения чертежа<sup>2</sup>. В данной теореме эти основные звенья заключаются в следующем: из точки  $A$  треугольника  $ABC$  (см. рис. 13) проводится медиана в сторону внеш-

<sup>1</sup> Этот эксперимент описан в нашей статье (1950).

<sup>2</sup> Роль плана в усвоении теорем показана также и в работе Ф. Н. Гоновой (1954).



... в контексте ...  
... в ...  
...  
... знает ...  
... по книжке ...  
... мы ...  
... заданию ...  
... условиях. Не ...  
... внешнего ут ...  
... острым, а не тупым.  
... иначе (см. ...  
... план док ...  
... и выполнить н ...  
... образом, от у ...  
... теоремы ...  
... тексте теорем



Рис. 14

Рис. 14

Некоторые правильно чте-  
аемых вспомогательных  
теорем. Представлен-  
ном существующих  
ниях и их варьиру-  
емой при рас-

...их вспомогательные теоремы. Представим себе существующие в них опоры при рас-



До констатирующего эксперимента учащиеся усвоили теорему в классе (а взрослые — по учебнику), но прием расчленяющей абстракции им не объяснялся. В предварительной беседе мы убедились, что все испытуемые твердо знают формулировку теоремы и умеют ее доказывать по книжному чертежу. В констатирующем эксперименте мы предложили испытуемым (учащимся и взрослым) задание на применение усвоенной теоремы в новых условиях. Испытуемым давался новый для них чертеж внешнего угла треугольника: этот угол являлся острым, а не тупым, как это было в учебнике, и был расположен иначе (см. рис. 14). Испытуемые должны были рассказать план доказательства теоремы по этому чертежу и выполнить на нем дополнительные построения. Таким образом, от учащихся требовалось не полное доказательство теоремы, а называние основных звеньев на основе текста теоремы (который они твердо помнили);

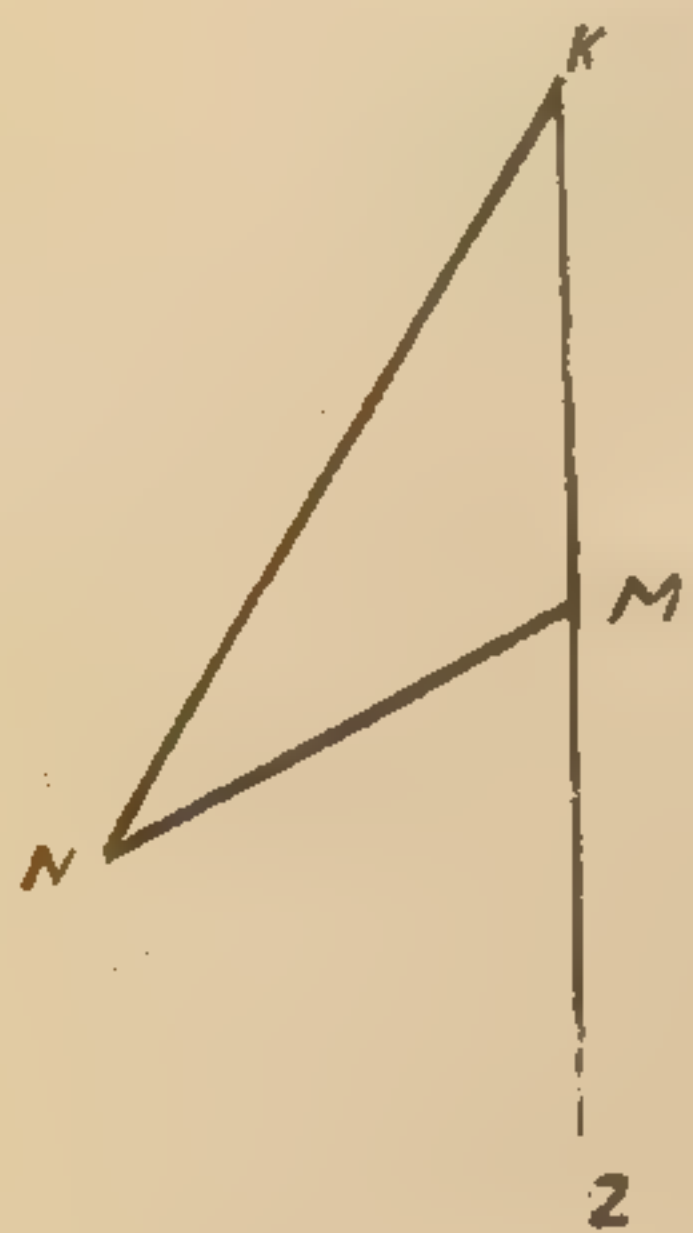


Рис. 14

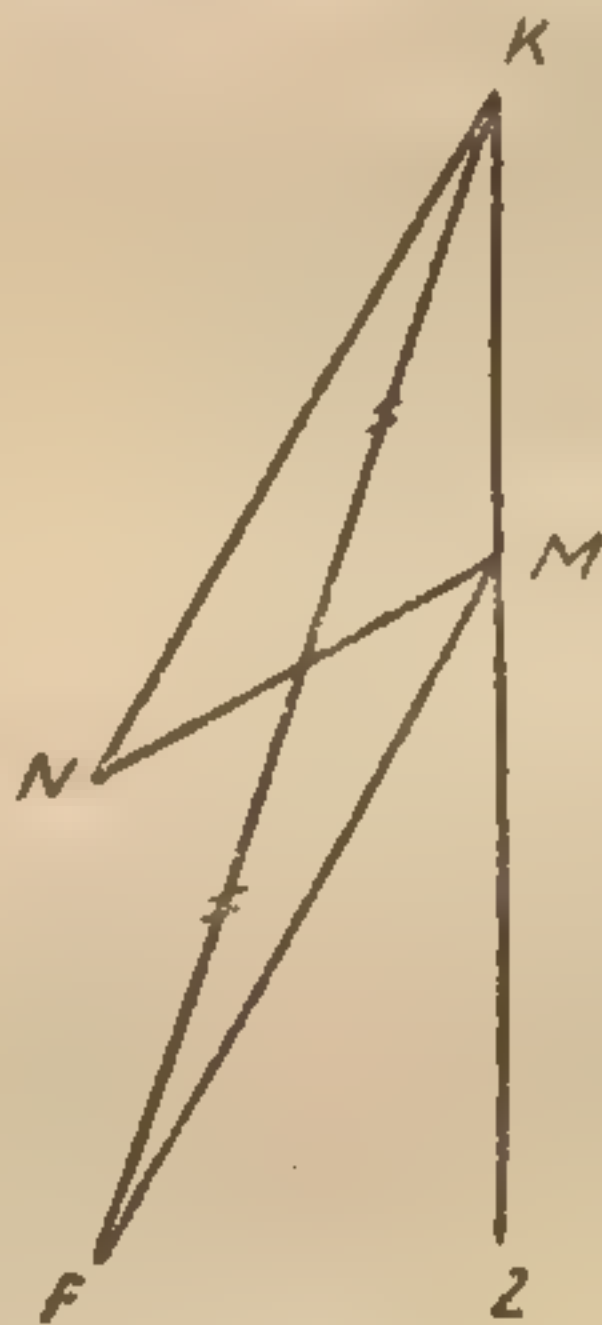


Рис. 15

план доказательства испытуемые должны были выразить в объяснении дополнительных построений.

Некоторые учащиеся, а также часть взрослых испытуемых правильно решили задание (рис. 15). При этом они вспоминали чертеж из учебника, на котором усвоили теорему. Представляя себе чертеж, они расчленили в нем существенные моменты в дополнительных построениях и их варьирующие стороны. Образ являлся для них опорой при рассказе о плане доказательства на новом



чертеже. Испытуемые явно переработали образ расчленяющей абстракции несмотря на то, что этому приему их специально не обучали.

В других случаях учащиеся (и часть взрослых) не сумели самостоятельно применить этот прием. Усваивая теорему с помощью текста и чертежа из учебника, эти испытуемые неправильно поняли план доказательства и чертеж: варьирующие стороны дополнительных построений они приняли за существенные звенья доказательства. Это выразилось в таких, например, фактах. Взрослая испытуемая М., для того чтобы рассказать план доказательства теоремы по новому чертежу, пыталась составить этот план по знакомому чертежу (из учебника). Она представила его себе и описала свой образ: «В моем образе отчетливо вырисовываются два треугольника, левый и правый, медиана проведена вправо и вверх». Как выяснилось в беседе с испытуемой, она считала, что «всегда обязательно должны получиться эти два треугольника так же, как в книге, — правее и левее, медиана всегда идет направо». Испытуемая вычленила в своем образе несущественные стороны дополнительных построений (*левый и правый* треугольники, медиана идет *направо* и т. д.), ошибочно приняв их за существенные звенья плана.

Этот образ мешал испытуемой при решении задачи. Она стремилась выполнить дополнительные построения точно так же, как в книжном чертеже: провела медиану направо, вместо того чтобы провести ее в сторону внешнего угла (см. рис. 16), соединила точку  $F$  с точкой  $A$  и получила два треугольника, сходные с теми, которые она видела на книжном чертеже.

Аналогичным путем решали задание некоторые другие испытуемые, взрослые и учащиеся. Так, ученица Б. провела медиану (на рис. 14) направо, построила два треугольника и только тогда заметила, что она не разделила внешний угол на части, и поэтому план доказательства получился неправильный.

С восьмью учащимися и двумя взрослыми испытуемыми мы провели обучающий эксперимент, в котором испытуемые овладели приемом расчленяющей абстракции. Они научились расчленять существенную и несущественную стороны ■ доказательстве теоремы.



Как же изменилась структура образа, связанного с теоремой, и роль этого образа в решении задач, после того как испытуемые овладели указанным приемом? При-

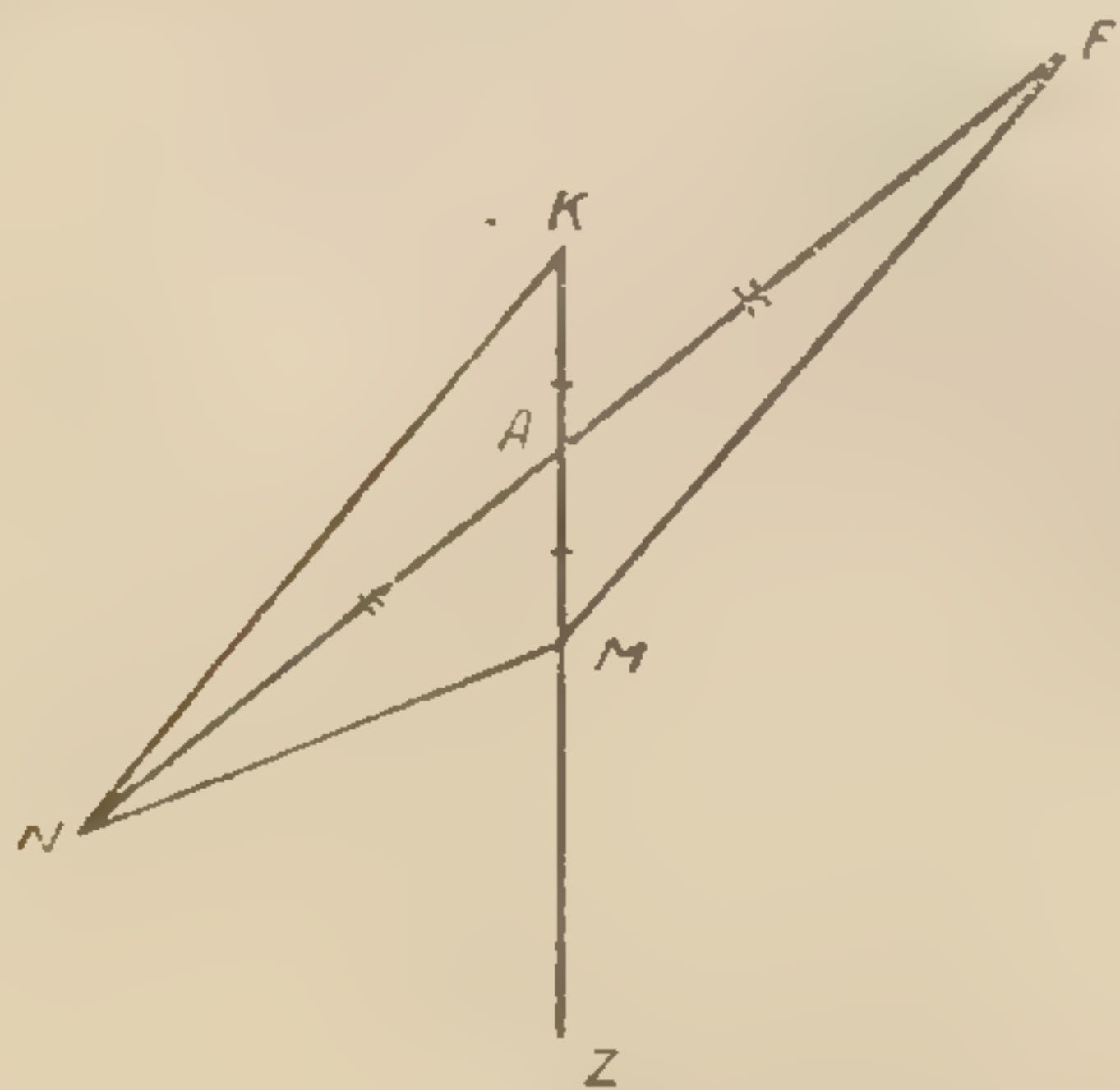


Рис. 16

вожу словесные отчеты испытуемых. Испытуемая М., которая ранее выделяла в своем образе несущественное (медиана идет «направо», «левый и правый» треугольники), говорит: «Теперь... ясно выделилась медиана, и линия делит внешний угол на две части. Я знаю, что это самое важное в чертеже... Медиана пойдет к внешнему углу, и он будет разделен на части — это есть общий момент во всех таких чертежах». То же отмечали и другие: «Медиана должна идти в сторону внешнего угла, чтоб разделить внешний угол на части»; при этом они указывали несущественные для доказательства моменты. То, что медиана идет в книжном чертеже направо, а прямая  $FC$  вниз, оценивалось теперь как частный случай: «Это зависит от того, где расположен внешний угол». Отмеченные изменения образа являются результатом овладения приемом расчленяющей абстракции.

После обучающего эксперимента все испытуемые правильно рассказали план доказательства теоремы и выполнили дополнительные построения на новом чертеже. Некоторые из них воспроизводили при этом книжный чертеж, но теперь образ помогал им выполнить задание. Учащиеся вспоминали чертеж из учебника и как бы считывали с него план доказательства теоремы, расчленяя



при этом существенное и несущественное в этом чертеже. Тем самым образ становился носителем плана доказательства теоремы.

Второе задание имело целью выявить, как влияет прием расчленяющей абстракции на формирование географических образов. Для решения этого вопроса мы сопоставили структуру зрительного образа, связанного с понятием «географическая долгота», при двух условиях его формирования: когда испытуемые самостоятельно перерабатывали образ расчленяющей абстракции и когда образ не подвергался такой переработке. Эксперимент проводился с учащимися V класса (восемью сильными и восемью слабыми по успеваемости). Понятие «географическая долгота» определяется как расстояние в градусах, к западу и востоку от нулевого меридиана. Это родовое понятие делится на видовые: «западная долгота» (расстояние к западу от нулевого меридиана до меридиана  $180^\circ$ ) и «восточная долгота» (к востоку от нулевого меридиана до меридиана  $180^\circ$ ). Таким образом, границами западной и восточной долготы являются два меридиана — нулевой меридиан и меридиан  $180^\circ$ . Карты полушарий изображают разрез модели земного шара, но не по этим меридианам, а по меридианам  $20^\circ$  и  $160^\circ$ . Нулевой меридиан (на карте восточного полушария) проходит через остров Великобритания, Западную Европу и т. д. Меридиан  $180^\circ$  расположен на карте западного полушария, на некотором расстоянии от ее левого края. Все четыре меридиана на картах полушария выделены жирными линиями.

Для того чтобы показать на глобусе пространство, занимаемое восточной долготой, надо провести указкой непрерывную линию от нулевого меридиана на восток до меридиана  $180^\circ$ . При показе этого же пространства на картах полушарий эта линия прерывается: надо провести указкой от нулевого меридиана по карте восточного полушария направо (до правого края карты); далее надо перейти к карте западного полушария и провести указкой от ее левого края (меридиан  $160^\circ$ ) до меридиана  $180^\circ$ . Таким образом, на карте западного полушария, все точки, расположенные на этой небольшой части карты (между меридианом  $160^\circ$  и  $180^\circ$ ), имеют восточную долготу (а все точки, расположенные на карте западного полушария, направо от меридиана  $180^\circ$  имеют западную



долготу). Цифры, указывающие градусы меридианов, на картах полушарий помечаются у экватора (а также около северного и южного полюсов).

В условиях правильной методики обучения учащиеся, усваивая понятие «географическая долгота», должны четко расчленить на картах полушарий существенные и несущественные элементы (с точки зрения этого понятия). Меридианы  $0$  и  $180^\circ$  являются существенными, поскольку они служат границами западной и восточной долготы. Другие же два меридиана ( $20$  и  $160^\circ$ ), также выделенные на карте более жирными линиями, не являются существенными в том смысле, что края карт-полушарий не представляют собой границ западной и восточной долготы и не учитываются при определении координат западной точки.

В эксперименте<sup>1</sup> учащимся предлагалось задание на применение понятия «географическая долгота». Далее выяснялось, с каким представлением карт учащиеся связывают это понятие, как они расчленяют указанные выше меридианы в этом представлении. Задание на применение понятия заключалось в следующем. Учащимся было предложено определить долготу острова Новая Каледония (этот остров расположен на карте западного полушария и имеет около  $165^\circ$  восточной долготы). Все восемь сильных учащихся правильно решили задание. Например, ученица Н. соотнесла остров с ближайшим меридианом ( $165^\circ$ ) и посмотрела, как этот последний расположен по отношению к меридиану  $180^\circ$ . Отметив, что остров расположен налево от меридиана  $180^\circ$ , ученица дала правильный ответ — остров имеет около  $167^\circ$  восточной долготы. Ученица разъяснила, что восточная долгота считается от нулевого меридиана на восток до меридиана  $180^\circ$ . Аналогичный ответ дали и остальные семеро сильных учащихся. Для выяснения, с каким представлением карт учащиеся связывают понятие «долгота», мы задали им дополнительные вопросы. Сначала надо было показать по глобусу меридианы, которые делят шар на два полушария — западное и восточное. Все испытуемые правильно показали меридианы  $0$  и  $180^\circ$ . Далее учащиеся должны были, не глядя на карту полушарий,

<sup>1</sup> Мы приводим здесь часть материала из нашей статьи (1954).  
8 Е. Н. Кабанова-Меллер



ответить на следующий вопрос: «Разрез земного шара, изображенный на карте полушарий, сделан по тем же меридианам?» Все эти испытуемые дали правильный ответ. Ученица Н., например, сказала (стоя спиной к карте): «На карте разрез сделан не по этим меридианам, а левее, это будет  $10^\circ$ , нет, меридиан  $20^\circ$  и  $160^\circ$ ». Такой ответ показывает, что в зрительном образе были четко вычленены четыре меридиана: два, являющиеся границами западной и восточной долготы ( $0$  и  $180^\circ$ ), и те меридианы, по которым сделан разрез модели земного шара ( $20$  и  $160^\circ$ ). Иначе говоря, в этом образе ученики расчленили существенные элементы (границы долготы) и несущественные (линии разреза). Расчленение выражено в образе пространственным, наглядным путем («левее»). Эти учащиеся без затруднений показали по картам полушарий расстояние от нулевого меридиана на восток до острова Новая Каледония. Они провели указкой по карте восточного полушария и от левого края карты западного полушария до заданной точки. В ответ на дополнительный вопрос экспериментатора испытуемые объяснили: «Если соединить две карты полушарий, то будет, как на глобусе: меридианы  $0$  и  $180^\circ$  делят восточную и западную долготу». Ответ учащихся показывает, что они умеют мысленно соединить карты полушарий в воображаемый объемный предмет.

Все восемь слабых учащихся не определили долготу острова Новая Каледония и сделали одинаковую ошибку. Сначала они правильно соотносили остров с ближайшим меридианом и называли стоящую около него цифру « $165^\circ$ ». Однако они ошибочно заявляли, что этот остров имеет *западную* долготу, объясняя тем, что «остров лежит на карте западного полушария, значит, он имеет западную долготу».

Как выяснилось в беседе с учащимися, они неправильно усвоили понятие о долготе. Они дали неполное определение: «Долгота — это расстояние к западу и востоку от нулевого меридиана. Восточная долгота — к востоку от нулевого меридиана, к западу — западная». В этом определении не отмечен существенный признак: то, что меридиан  $180^\circ$  является границей между западной и восточной долготой.

Отвечая на дополнительные вопросы, эти учащиеся правильно показали на глобусе меридианы  $0$  и  $180^\circ$ . Од-



нако все они ошибочно утверждали, что разрез, изображенный на картах полушарий, сделан по этим же меридианам. Например, ученица В., стоя спиной к карте, сказала: «Разрез на карте сделан так же». На вопрос экспериментатора: «Совсем так, в точности, по тем же меридианам?», ученица уверенно ответила: «Да, конечно». Это показывает, какое представление оказалось связанным с понятием «географическая долгота». В своем зрительном образе испытуемая не расчленила существенные для этого понятия элементы (меридианы 0 и  $180^\circ$ ) и несущественные (линии разреза — меридианы 20 и  $160^\circ$ ). Этот ошибочный образ повлиял на содержание понятия: в определение понятия о географической долготе не включилось суждение о меридиане  $180^\circ$  как о границе между западной и восточной долготой. Кроме того, эти учащиеся затруднились мысленно объединить карты двух полушарий в воображаемый объемный шар: не сумели показать по картам полушарий градусные расстояния от нулевого меридиана на восток до меридиана  $180^\circ$  (т. е. всю область восточной долготы). Испытуемые проводили указкой от нулевого меридиана до края карты восточного полушария и не умели перейти на карту западного полушария. Некоторые из них пытались указкой вести на север или на юг, другие показывали восточное направление на карте западного полушария не слева направо, а, наоборот, справа налево и т. д.

Итак, эксперимент показал, что в условиях правильного усвоения понятия «долгота» учащиеся связывают его с образом, который переработан расчленяющей абстракцией. Представляя карты полушарий, испытуемые расчленяют в них существенные и несущественные элементы: меридианы 0 и  $180^\circ$  и линии разреза. Кроме того, карты полушарий служат опорой для представления объемного шара.

Неправильно усвоенное понятие связывается с образом, в котором не расчленены указанные элементы, и учащихся затрудняет мысленное объединение карт.

Третье задание мы приводим с целью иллюстрации особого случая в формировании представлений, когда для расчленения существенных и несущественных признаков используются два ряда образов. В индивидуальных экспериментах у школьников (V класс) формировалось понятие и представление о неизменности с использо-



ванием наглядного материала: физической карты, схемы (иллюстрирующей абсолютную высоту низменности и других равнин) и картин, изображающих местности, расположенные на разных низменностях. На этом материале учащиеся обучались расчленять существенные и несущественные признаки низменности, т. е. обучались приему расчленяющей абстракции. В качестве существенных вычленялись те признаки низменности, которые формулируются в определении этого понятия (равнина, расположенная не выше 200 м над уровнем океана), т. е. равнинный характер местности и ее абсолютная высота. Несущественными, варьирующими признаками низменностей являлись: растительность, имеющаяся на низменностях, пересеченность реками и т. д.<sup>1</sup>

В результате обучения понятие «низменность» связывалось с двумя рядами представлений. В одних образах выражались существенные признаки низменности. Так, признаки «равнинный» характер местности и высота над уровнем океана учащиеся связывали с представлением схемы (показывающей абсолютные высоты равнин) и карты, где низменности окрашены условным цветом. Варьирующие (несущественные) признаки связывались с другими образами: учащиеся воспроизводили те картины, которые им демонстрировались; разную растительность, изображенную на этих картинах, учащиеся относили к несущественным признакам низменности. В отличие от предыдущих случаев (где обе группы признаков расчленялись в одном образе) здесь образы имели иную структуру: существенные и несущественные признаки выражались в разных представлениях.

Следует отметить, что структура образов приобретает свои особенности, когда учащиеся усваивают одни варьирующие признаки *одновременно* с усвоением существенных, а другие — *постепенно*, по мере изучения предмета.

Для иллюстрации этого случая приведем примеры из наших экспериментов и наблюдений в классе.

Как известно, представления о направлениях — север, юг, запад, восток — формируются у школьников в процессе практических занятий. Элементарные представления о направлениях формируются у школьников в на-

<sup>1</sup> См. нашу статью (1956).



чальных классах. В V классе учащиеся усваивают понятие «стороны горизонта» и учатся показывать направления на местности в соответствии с правилом: «Если стоять лицом к северу, то направо будет восток, налево запад, позади юг». В этом случае представление о направлениях приобретает следующие особенности. Во-первых, оно носит характер пространственной схемы, в которой выражены два способа отсчета направлений: по сторонам горизонта (север, восток и т. д.) и по сторонам тела наблюдателя (впереди, направо и т. д.); тем самым в таком представлении связаны две системы направлений: первая из этих систем постоянна для данной точки, а вторая динамична, поскольку направления направо и налево и т. д. меняются при поворотах наблюдателя в данной точке<sup>1</sup>. Во-вторых, в формировании этого представления важнейшую роль играет овладение учащимся двумя приемами: один из них — это прием установления пространственных соотношений; другой — является своеобразным приемом расчленяющей абстракции. Учащиеся учатся показывать направления на местности из заданной точки при разных положениях (когда они находятся лицом к северу, востоку, западу и т. д.). Эти практические действия позволяют учащимся разграничить две указанные системы направлений в мысленной схеме и осознать различия между ними. Учащиеся расчленяют существенные признаки направления и варьирующие условия, в которых они проявляются: существенным признаком севера является направление к северному полюсу; юга — направление к южному полюсу и т. д. Варьируемыми условиями оказывается то, что каждое из этих направлений может совпадать с разными другими направлениями: «направо, налево, впереди, позади». Это зависит от положения наблюдателя в данной точке.

Если учащийся не расчленил в своем представлении существенные признаки и варьирующие условия, то образ становится ошибочным. Последний носит характер неправильной пространственной схемы. Так, у некото-

<sup>1</sup> Все эти особенности представлений отмечаются в исследованиях Ф. Н. Шемякина (1940), Г. В. Мурашева (1941), К. А. Сонгайло (1951), Б. Г. Ананьева (1955), И. Ломтшер (1958), Д. К. Гилева (1959) и др. Формирование приема установления соотношений при показе направлений мы описали в третьей главе монографии.



рых слабых (по успеваемости) учащихся (V класс) создавалась следующая схема: север — куда обращено лицо, восток — направо, запад — налево, юг — позади<sup>1</sup>. Опираясь на эту мысленную схему, учащийся неправильно показывал направление на местности. Не определив северное направление по компасу, он показывал север там, куда в данный момент было обращено его лицо, и от этого направления показывал остальные (восток направо и т. д.). Так, стоя лицом к востоку, испытуемый ошибочно принимал восточное направление за северное и направо от него показывал восток (тогда как в действительности это последнее направление являлось южным). Поворачиваясь лицом к западу, учащийся снова показывал север впереди себя, а направление направо называл «восток» (вместо «север»). Тем самым система направлений «север», «юг» и т. д. приобрела в представлении учащихся динамический характер (тогда как в действительности она является постоянной для данной точки). Это ошибочное представление не является носителем понятия о направлениях и оказывает отрицательное влияние на решение задач.

Дальнейшее формирование представления, соответствующего понятиям о направлениях, имеет место при изучении учащимися V класса темы «Градусная сеть». Учащиеся показывают направление на север и на юг (т. е. к северному и южному полюсу) по меридианам и на запад и восток — по параллелям. На глобусе эти направления совпадают с направлениями «вверх — вниз», «направо — налево». Запечатлевшийся в памяти учащихся глобус с нанесенными на нем меридианами и параллелями является уже новым образом и новой мысленной схемой, которая связывается с понятиями о направлениях.

Однако при работе учащихся с картой СССР это последняя мысленная схема подвергается изменениям. На карте разграничивается два ряда элементов с точки зрения понятия о направлениях «север» и «юг». В первых, выделяются существенные элементы: направления по меридианам к северному и южному полюсу. Во вторых, несущественные, варьирующие элементы: на-

<sup>1</sup> Такие ошибки описаны в нашей работе (1954), а также в исследованиях И. Ломпшер (1958) и Д. К. Гилева (1959).



правления «вверх» и «вниз», которые отнюдь не всегда совпадают с направлением на север и на юг (например, направление вверх из южной точки Сахалина является северо-восточным).

Это расчленение существенных и несущественных элементов приводит к тому, что, представляя глобус и представляя карту СССР, учащиеся также расчленяют эти элементы. Это означает, что образ (мысленная схема направлений) переработан расчленяющей абстракцией и становится носителем понятий наряду с описанными выше представлениями.

Однако у многих учащихся формируются ошибочные представления: закрепляется схема «север—вверху, юг—внизу» (эта схема создается у них и при изображении направлений на бумаге, и при показе направлений на глобусе). Опираясь на такой образ, учащиеся неправильно показывали направления на карте СССР. Северное направление из южной точки Сахалина показывалось вверх по карте (т. е. фактически на северо-восток). Например, ученица проводит указкой вверх и говорит: «Попаду на Камчатку». Объясняя свой ответ, она добавила: «Если мы проведем линию на бумаге снизу вверх, это будет направление на север». Некоторые учащиеся, объясняя свой ответ, ссылались не на схему направлений, изображенную на бумаге, а на глобус, по которому они показывали направления по меридиану «вверх» и «вниз». Эти ошибки говорят о том, что в своем представлении карты учащиеся не расчленили существенные и несущественные элементы. Такой образ оказывал отрицательное влияние на решение задач.

Итак, при формировании представлений о направлениях (север, юг, запад, восток) учащийся перерабатывает образ расчленяющей абстракцией. Это выразилось в том, что в представленной схеме направлений расчленяются существенные признаки и варьирующие условия.

На первом этапе формирования представлений учащийся отделяет одни варьирующие условия (совпадение или несовпадение направления на север с направлением вперед, направо, налево и т. д.).

На втором этапе отделяются другие варьирующие условия (совпадение или несовпадение направления на север по меридиану с направлением «вверх» по карте).



## Резюме по первой серии

I. В формировании представлений (связанных с геометрическими и географическими понятиями) важнейшую роль играет переработка образов приемами абстракции.

1) Эксперименты подтвердили известное в психологии явление: если учащийся подчеркивает в своем образе существенные признаки предмета, то такой образ становится носителем понятия и способствует применению образа в решении задач. Мы показали, что при формировании образов памяти (а также и образов воображения на основе текста) особенности структуры образов зависят от того, как учащийся подчеркивает существенное в мысленной картине: непосредственно или опосредствованным путем (например, температура местности не поддается непосредственному выражению в мысленной картине, и учащийся подчеркивает предметы, по которым можно судить о температуре).

2) Прием расчленяющей абстракции придает образу особую структуру: учащийся сознательно расчленяет в нем существенные и несущественные признаки предмета или элементы карты, или стороны доказательства теоремы и т. д. Это расчленение также осуществляется наглядным или словесным путем. В зависимости от характера изучаемого явления и методики обучения структура образа приобретает свои особенности. Расчленение признаков осуществляется в пределах одного образа (при воспроизведении книжного чертежа, карты полушария и т. д.); или у школьника формируется система представлений: существенные признаки неизменности учащийся выражает в одних представлениях, а варьирующие (несущественные) — в других. Существенные признаки направлений отграничиваются (в представлении) от разных варьирующих условий на разных этапах формирования представлений.

3) В результате переработки образа с помощью приемов абстракции учащийся связывает образ с соответствующим понятием. Эти связи (ассоциации) проявляются в том, что образ становится носителем понятия и воспроизводится в процессе применения понятия.

II. Мы рассмотрели роль образа в мышлении учащихся.

ся в зависимости  
абстракции.

1) В условиях  
переработанного  
становится чув  
нтия). В этом  
и образом хара  
последнее опред  
представление к  
щимся понятие  
тельную роль в

2) В условия  
ся не овладевае  
между понятием  
ми моментами:  
на содержание  
жается в том, чт  
раз, формулиру  
угол треугольни  
содержание пон  
мом абстракции  
понятия и оказы  
ние задач.

Формиров

В этой серии  
образов вообра  
рического тела  
В психологии ср  
этим представле  
В зарубежно  
(1930), изучалс  
процесс, имеющ  
тежа: представл  
тором изображе  
ческого чертежа  
(1933). Для выя  
нове трех проек  
пример, модели:



ся в зависимости от усвоения ими приема расчленяющей абстракции.

1) В условиях правильного усвоения понятия образ, переработанный абстракцией, является обобщенным и становится чувственной опорой понятия (носителем понятия). В этом случае взаимодействие между понятием и образом характеризуется ведущей ролью понятия: последнее определяет содержание образа (скажем, на представление карты полушарий влияет усвоенное учащимся понятие «долгота»). Такой образ играет положительную роль в решениях задач учащимся.

2) В условиях неправильного усвоения, когда учащийся не овладевает указанным приемом, взаимодействие между понятием и образом характеризуется следующими моментами: образ оказывает неправомерное влияние на содержание понятия, подчиняет его себе. Это выражается в том, что учащийся, опираясь на ошибочный образ, формулирует неправильные суждения (внешний угол треугольника всегда тупой, справа) и вносит их в содержание понятия. Такой образ не переработан приемом абстракции, не становится носителем правильного понятия и оказывает отрицательное влияние на решение задач.

#### *Вторая серия*

### **Формирование представлений при усвоении учащимися черчения**

В этой серии мы изучали формирование у школьников образов воображения при составлении проекций геометрического тела и при чтении проекционного чертежа. В психологии сравнительно мало внимания уделяется этим представлениям.

В зарубежной психологии, в работе Копферман (1930), изучался — с позиций гештальтпсихологии — процесс, имеющий сходство с чтением проекционного чертежа: представление объемной формы по чертежу, на котором изображены плоскостные фигуры. Чтение технического чертежа изучалось в исследовании Крюгера (1933). Для выявления процесса создания образа на основе трех проекций автор использовал ряд заданий (например, моделирование из пластмассы по заданному чер-



тежу и др.). В исследовании констатируются различные пути создания образа, различия между учащимися в овладении чтением чертежа. В современной зарубежной психологии совсем мало внимания уделяется формированию образов пространственного воображения. В отдельных исследованиях авторы попутно касаются этих образов, как, например, в работе Спрингбетт, Дарк и Клейк (1957), но не на материале черчения.

Изучая связь между пространственными представлениями и техническим мышлением, Краак (1961) касается задач на чтение условных изображений.

В советской психологии процессы составления проекций и чтения чертежа одновременно изучались О. П. Кауфман (1934) и нами. В своей работе О. П. Кауфман исходит из следующего положения: обучение проекционному черчению должно обеспечить не только усвоение учащимися частных умений и навыков, но и развивать более общую, профессиональную функцию — пространственное мышление. Автор рассматривает процесс составления проекций и чтения чертежа учащимися и описывает их ошибки. На основе этого материала О. П. Кауфман (совместно с учителями) разработала принципы методики обучения проекционному черчению и тесты успешности. Эта методика строилась с учетом закономерности перехода от действий, опирающихся на зрительное восприятие объемных форм, к оперированию представлениями. Автор подчеркивает роль слова учителя в сочетании с наглядностью в обучении.

В нашем исследовании (1934) на аналогичном материале специально изучалось, как учащиеся овладевают составлением проекций и чтением чертежа. Мы показали, что слабые (по успеваемости), в отличие от сильных, не умеют правильно рассматривать наглядный материал, представлять проекции геометрических тел и читать чертеж; эти учащиеся испытывают особые затруднения в динамической стороне пространственных представлений, что выявилось в неумении осуществить мысленный поворот предмета, в инертности и неустойчивости образов. В целях обучения учащихся мы использовали методику, которая предъявляла требования к словесно-логической и к чувственной сторонам пространственного мышления. Учащиеся осуществляли словесно-логический анализ объемных форм и чертежей и вместе с тем овладевали

наглядной ст...  
мысленным...  
верушина (19...  
формирован...  
на геометрии...  
ских работ...  
разнообразн...  
представлен...  
(1949) разра...  
рования обра...  
рическом ма...  
учению учас...  
тежа и прием...  
фигур. В пси...  
(1959) изучал...  
при составлен...  
VIII класса и...  
в этих процесс...  
приему: учас...  
первая, втора...  
вался образ...  
действий в фо...  
черчения) пок...  
сторона прост...  
повороты) изу...  
З. Н. Костин...  
Переходим...  
риала. В данн...  
ставлений у...  
логического э...  
До того ка...  
екционного че...  
смотрению гео...  
димой предпос...  
обучение осуш...  
школьников по...  
1 Вопрос о лог...  
ских представлениях...  
(1938).  
2 См. исследов...  
нашим руководством...  
эксперимент провод...  
с нашим участием



наглядной стороной пространственных представлений (мысленными поворотами)<sup>1</sup>. В исследовании Н. Ф. Четверухина (1949) показана методика, направленная на формирование пространственных образов воображения на геометрическом материале. В ряде других методических работ авторы предлагают различные методики и разнообразный наглядный материал для формирования представлений в курсе черчения. Г. А. Владимирский (1949) разработал методику упражнения в целях формирования образов воображения у школьников (на геометрическом материале). Особое внимание автор уделяет обучению учащихся приему геометрического анализа чертежа и приему мысленного поворота пространственных фигур. В психологическом исследовании Б. Ф. Ломова (1959) изучался процесс формирования представлений при составлении проекций и чтении чертежа учащимися VIII класса и показана роль слова и действий учащегося в этих процессах. Автор обучал учащихся своеобразному приему: учащимся последовательно демонстрировались первая, вторая и третья проекции, и в результате создавался образ геометрического тела. Роль практических действий в формировании представлений (при усвоении черчения) показала В. В. Мистюк (1957). Динамическая сторона пространственных представлений (мысленные повороты) изучались также и в методической работе З. Н. Костиной (1955).

Переходим к изложению экспериментального материала. В данной серии мы изучали формирование представлений у школьников VIII класса в условиях педагогического эксперимента<sup>2</sup>.

До того как учащиеся приступили к усвоению проекционного черчения, они обучались правильному рассмотрению геометрического тела, что является необходимой предпосылкой для овладения проекциями. Это обучение осуществлялось в процессе формирования у школьников понятий о геометрических телах. Учащие-

<sup>1</sup> Вопрос о логических и наглядных компонентах геометрических представлениях изучался в зарубежной психологии Штубером (1938).

<sup>2</sup> См. исследование Е. Н. Власовой (1954), выполненное под нашим руководством, а также нашу статью (1956а). Педагогический эксперимент проводился учителем А. Г. Яблонским и Е. Н. Власовой с нашим участием в школе № 90 Москвы.



ся под руководством учителя соотносили элементы геометрических тел и вычленяли определенные соотношения в качестве существенных (например, равенство и параллельность оснований в призме и т. п.). Специальная работа проводилась и над варьирующими признаками и положениями геометрических тел. Кроме того, учащиеся обучались замечать и соотносить все детали элементы в геометрических телах и в сочетаниях тел («выступы», «вырезы» и т. д.).

При усвоении учащимися раздела проекций специальное внимание уделялось формированию представлений. С этой целью были проведены два эксперимента.

В первом эксперименте у школьников формировались образы воображения при составлении проекций геометрического тела.

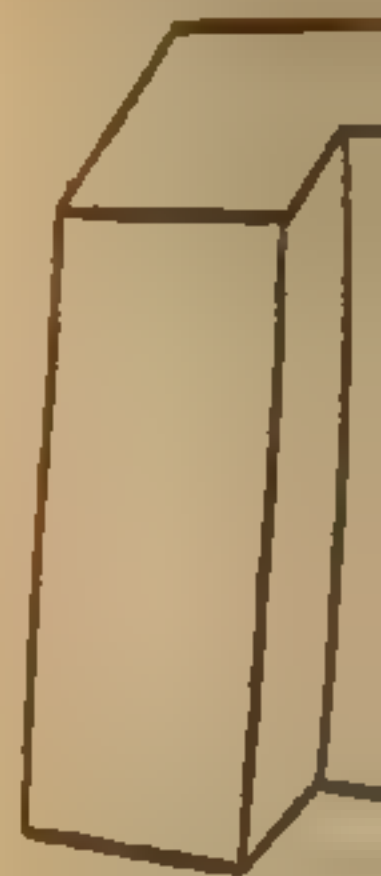
В процесс составления проекций входят следующие действия: а) рассмотрение геометрического тела с трех разных сторон (от себя, сверху, слева)<sup>1</sup>; б) представление, как выглядит тело в проекции с этих трех точек зрения, т. е. создание образа. Эти два действия являются основными в формировании образа воображения<sup>2</sup>; в) измерение размеров и вычерчивание проекций на бумаге.

Представление проекции тела с каждой из трех сторон состоит в следующем. Рассматривая тело с данной стороны, учащийся соотносит его элементы (границы, вершины, углы, «выступы» и «вырезы» и т. п.). Контуры тела и соотношения его элементов учащийся отвлекает от третьего измерения, и тем самым у него появляется образ плоскостной фигуры. Этот процесс представляет собой своеобразную абстракцию: она достигается не логическими операциями, а деятельностью воображения, поскольку учащийся должен мысленно «увидеть» проекцию тела, т. е. плоскостную геометрическую фигуру, которая получилась при представлении проекций (треугольник или прямоугольник и т. д.), и назвать ее. Составляя проекции тела, учащийся должен смотреть на него с трех разных сторон и представить себе три проекции. В этом смысле геометрическое тело рас-

<sup>1</sup> В некоторых случаях достаточно составить две проекции.

<sup>2</sup> Здесь идет речь о воссоздающем воображении: на основе заданного тела учащийся представляет проекции.

членяется  
ному анализу  
цессе представ  
навливаются  
но соотносят  
Три про  
на бумаге в



Переходим  
первого эксп  
обучить уча  
ния образа  
Обучение  
этапе учащие  
ческих дейст  
втором этапе  
с помощью п  
должали осу  
проекция сост

<sup>1</sup> Действия с  
ные, в отличие от  
мощью внешней



членяется на три «вида», т. е. подвергается своеобразному анализу. Этому анализу сопутствует синтез: ■ процессе представления трех проекций между ними устанавливаются соотношения, так как все они должны точно соответствовать друг другу.

Три проекции, при их вычерчивании, располагаются на бумаге в определенном порядке (рис. 17).

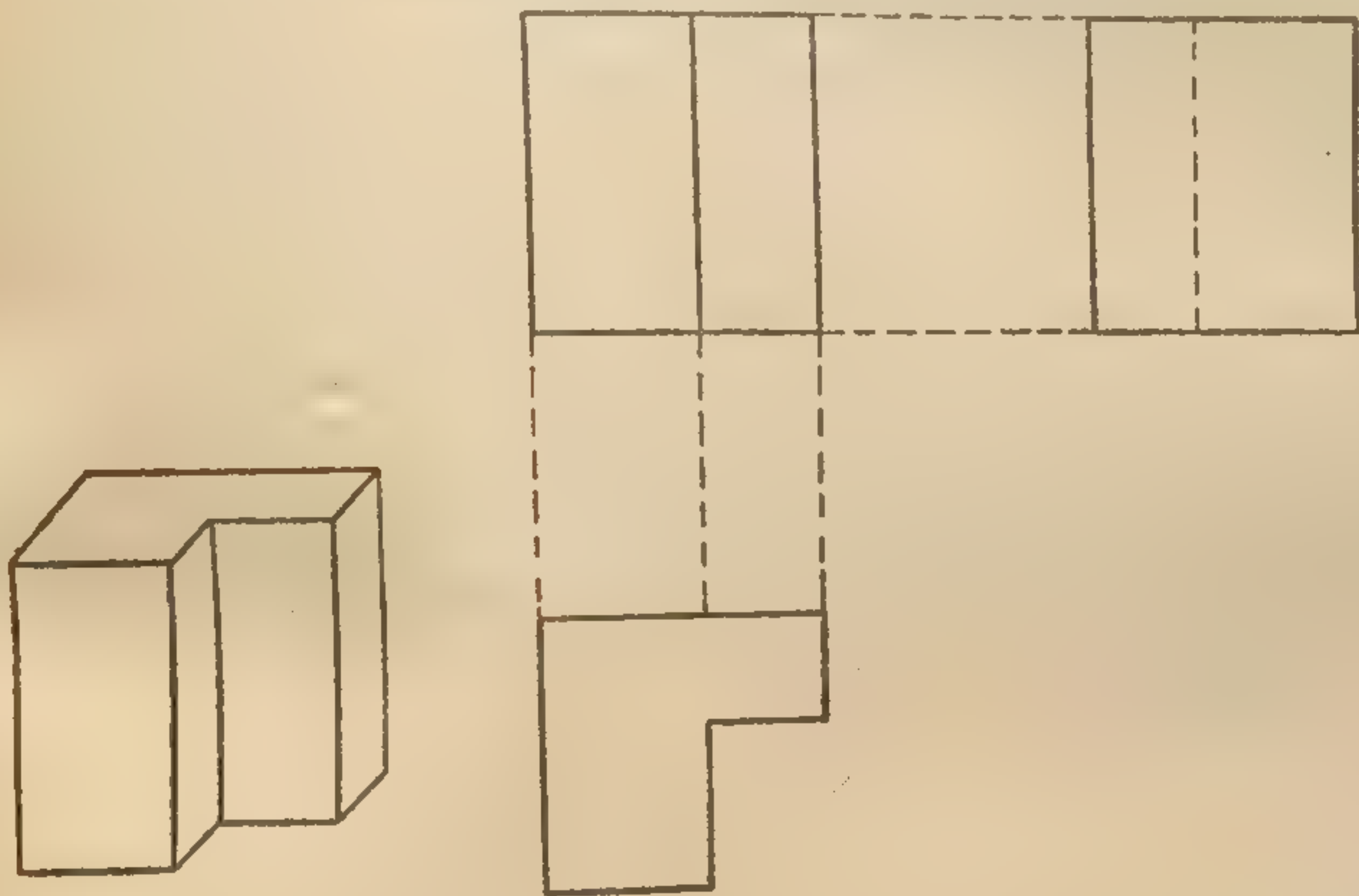


Рис. 17

Переходим к изложению методики и результатов первого эксперимента. Этот эксперимент имел целью обучить учащихся в классных условиях приему создания образа при составлении проекций.

Обучение включало в себя три этапа. На первом этапе учащиеся составляли три проекции путем фактических действий, без использования представлений. На втором этапе осуществлялись лишь некоторые действия с помощью представлений, а остальные действия продолжали осуществлять фактически. На третьем этапе проекция составлялась мысленно<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Действия с опорой на образы мы рассматриваем как мысленные, в отличие от таких действий, которые осуществляются с помощью внешней опоры.



На первом и третьем этапах учащиеся должны были своими словами описывать, как надо составлять проекции.

Первый этап начинался с объяснения, как получить проекции призмы, используя наглядный прием. Учитель поставил прямоугольную призму, имеющую в основании квадрат, в большой трехгранный угол<sup>1</sup>. Учащимся было предложено рассмотреть призму спереди и соотнести все ее элементы. К четырем вершинам передней грани учитель приставил металлические спицы, перпендикулярно к плоскости № 1 трехгранного угла, например одна из спиц прошла через точки  $a$  и  $b$ , т. е. совпала с ребром  $ab$  (рис. 18). Основания этих перпендикуляров на вертикальной плоскости учитель отметил мелом. Соединив эти точки, он получил изображение главного вида (см. проекцию на плоскости № 1, рис. 19). Аналогично были получены проекции на горизонтальной плоскости, т. е. вид сверху, и на второй вертикальной плоскости — вид слева (см. проекции на плоскостях № 2 и № 3, рис. 19). Далее учитель на глазах у

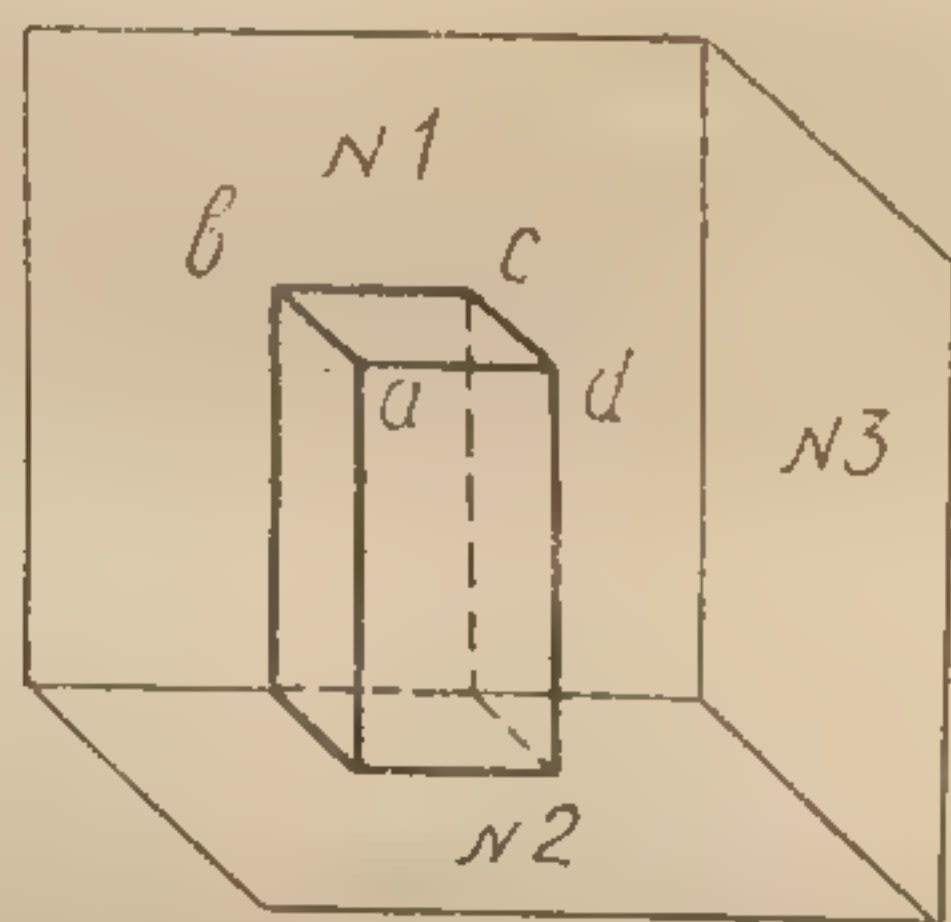


Рис. 18

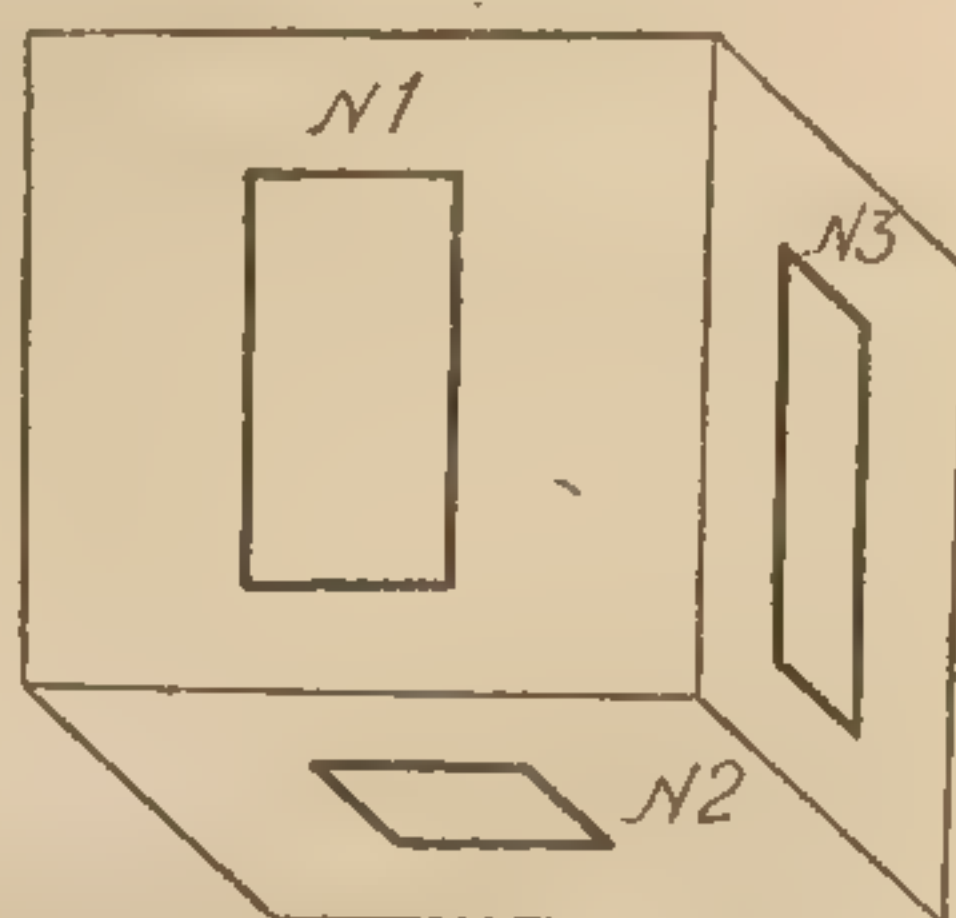


Рис. 19

школьников произвел разворот трехгранного угла: горизонтальную плоскость откинул вниз на  $90^\circ$ , а правую вертикальную плоскость отвел вправо, тоже на  $90^\circ$ . В результате три плоскости оказались расположенными так, как это показано на рис. 20. Учитель объяснил учащимся, что на бумаге проекции должны быть расположены таким образом: вид сверху — под главным видом,

<sup>1</sup> Это наглядное пособие нередко используется учителями.



а вид слева — с правой стороны, на одном уровне с главным видом.

Под руководством учителя учащиеся соотносили каждую проекцию с призмой и выясняли, что означают элементы проекции. Так, они установили соотношение между верхней стороной проекции в главном виде ( $ad$  на рис. 20) и верхней гранью призмы. Учащиеся сде-

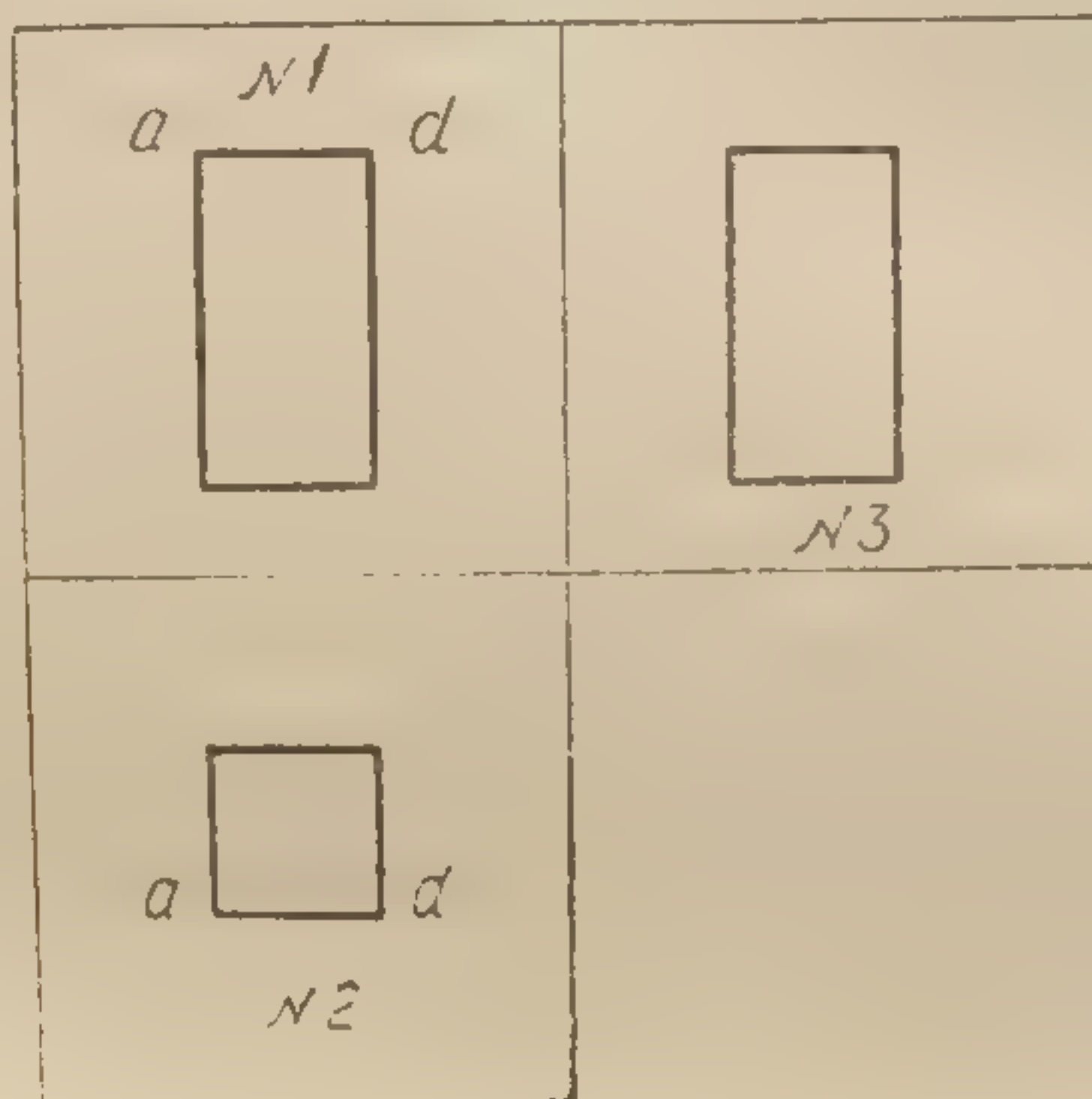


Рис. 20

лали вывод, что сторона прямоугольника ( $ad$ ) показывает не только ребро призмы; за ней лежит верхняя грань призмы (см.  $abcd$  на рис. 18). Также вершину прямоугольника  $a$  (рис. 20) учащиеся не только сопоставили с вершиной  $a$  призмы. Они отметили, что в этой точке совмещается ребро призмы  $ab$  (см. это ребро на рис. 18). Аналогично были установлены соотношения между другими элементами проекций и призмы. Кроме того, учащиеся устанавливали связи между соответствующими элементами в трех проекциях. Например, они соотнесли сторону прямоугольника  $ad$  на плоскостях № 1 и № 2 (рис. 20). Эта сторона изображает, во-первых, ребро призмы (см. рис. 18) и, во-вторых, разные грани: на плоскостях № 1  $ad$  показывает верхнюю грань призмы, а на плоскости № 2 — переднюю грань призмы. Аналогично были установлены и другие соотношения. Это позволило учителю подвести учащихся к обобщению, что проекции изображают не отдельные



границы, ребра, вершины призмы, а передают все ее соотношения, отвлеченные от третьего измерения. Кроме того, установление связей между тремя проекциями дало возможность подвести учащихся и ко второму выводу: что три проекции представляют собой единое целое — изображение призмы с трех разных сторон. Тем самым своеобразный анализ призмы, выразившийся в расчленении ее изображения на три вида, был дополнен синтезом этих изображений. Таким образом, обобщение играло важную роль уже на первом этапе формирования приема.

После объяснения учащимся наглядного приема составления проекций он был закреплен в специальном упражнении. Учащиеся составляли проекции с помощью небольших трехгранных углов, которые помещались на партах. Учащиеся ставили прямоугольную призму (в разных положениях) в трехгранный угол и приставляли карандаш к ребрам призмы, т. е. опускали перпендикуляры на соответствующую плоскость трехгранного угла. Пометив основания перпендикуляров, они соединяли эти точки и получали проекцию. Далее учащиеся отворачивали две плоскости, как отмечено выше.

На этом этапе все действия учащихся были фактическими: проведение перпендикуляров, разворот двух плоскостей трехгранного угла, срисовывание проекций на бумагу с граней этого угла. Таким образом, все эти действия осуществлялись с непосредственной «внешней» опорой. Поэтому их и можно назвать «внешними» действиями. Особых затруднений на этом этапе не испытывалось. В некоторых случаях отмечались ошибки при соотнесении элементов трех проекций и элементов призмы: учащиеся не сразу находили соответствующие элементы. Для закрепления приема предлагалось рассказывать своими словами, как надо составлять проекции.

На втором этапе часть фактических действий осуществлялась с помощью представлений. Учащимся предлагалось, поставив призму в трехгранный угол, не проводить перпендикуляры фактически, т. е. не приставлять карандаш к ребрам призмы. Они должны были смотреть на призму и мысленно проводить перпендикуляры, отмечая карандашом основания перпенди-

...ля  
того  
шес  
ского  
пол  
тика  
факт  
Н  
Напр  
они  
угла  
рат. Д  
к фак  
Зад  
ному  
перено  
парте  
лы не  
ставлен  
призма  
бя, они  
тикальн  
Далее у  
пендику  
цию, «ви  
логично  
и третья  
две плос  
чено выш  
лись прое  
После  
учащихся  
о приеме  
ровки спо  
шой осозн  
Одна из  
до предста  
ставить в не  
ла, я сперва  
В данном  
являются  
9 Е. Н. Кабанов



куляров на гранях трехгранного угла. Так же, вместо того чтобы фактически соединять полученные точки, учащиеся мысленно проводили линии. Вместо фактического разворота горизонтальной грани учащиеся выполняли это мысленно. Однако разворот правой вертикальной грани, как более трудный, осуществлялся фактически.

На этом этапе некоторые учащиеся делали ошибки. Например, при мысленном проведении перпендикуляров они их смещали и в результате на грани трехгранного угла получался неправильный прямоугольник или квадрат. Для исправления ошибки надо было возвращаться к фактическому проведению перпендикуляров.

Задачей третьего этапа являлось обучение мысленному составлению проекций. От учащихся требовался перенос усвоенного приема в план представлений. На парте стояла прямоугольная призма. Трехгранные углы не давались. Учитель объяснил классу прием представления проекций. Учащиеся представляли себе, что призма стоит в трехгранном угле. Смотря на нее от себя, они мысленно проводили перпендикуляры на вертикальную грань представленного трехгранного угла. Далее учащиеся мысленно соединяли основания перпендикуляров и тем самым представляли себе проекцию, «вид от себя» и зарисовывали ее на бумаге. Аналогично представлялась вторая проекция (вид сверху) и третья (вид слева), затем мысленно отворачивались две плоскости трехгранного угла (этот угол, как отмечено выше, учащийся представлял себе) и зарисовывались проекции.

После некоторого упражнения учитель требовал от учащихся, чтобы они умели своими словами рассказать о приеме составления проекций. Словесные формулировки способствовали обобщению приема и его большей осознанности.

Одна из учениц рассказала об этом приеме так: «Надо представить себе трехгранный угол и мысленно поставить в него тело<sup>1</sup>. Чтобы получить три вида этого тела, я сперва смотрю от себя, мысленно провожу пря-

---

<sup>1</sup> В данном случае речь идет о призме, у которой основаниями являются квадраты, а боковыми гранями — прямоугольники.



мые от вершин, получается прямоугольник. Теперь смотрю сверху, также мысленно провожу прямые от вершин, получаю квадрат. Теперь смотрю с левой стороны... получился прямоугольник». Далее ученица объяснила, что надо мысленно развернуть горизонтальную и вертикальную плоскости и вычертить проекции.

На этом этапе все учащиеся встретились с большими трудностями, связанными с деятельностью воображения. Первая трудность заключалась в следующем. Представив себе, что заданная призма стоит в трехгранном углу, учащиеся не умели мысленно «увидеть» ее проекции. Их затруднял процесс абстрагирования, отвлечения общего контура тела и соотношения его элементов от третьего измерения. Сами учащиеся характеризовали эту трудность в таких, например, выражениях: «Тело не сжимается, глубина не пропадает» и т. д. Частой ошибкой являлось смешение проекций: в качестве третьей проекции представлялась геометрическая фигура, которая в действительности передает не «вид слева», а «вид от себя» или сверху. Эти трудности показывают, что при переходе от фактических действий к процессам воображения последние характеризуются «связанностью», объемностью тела. Иначе говоря, объемность тела, которую учащийся видит, мешает ему представлять себе это тело в плоскостном виде, т. е. абстрагировать соотношения элементов от третьего измерения. Деятельность воображения при мысленном составлении проекций осложняется тем, что нужно создавать два образа: представлять трехгранный угол и на его плоскостях поместить представляемые проекции.

При затруднениях учащиеся искали опоры в фактических действиях: они ставили перед собой трехгранный угол и фактически проводили перпендикуляры. В этом проявилась зависимость процесса абстракции от фактических, наглядных действий.

Вторая трудность при мысленном составлении проекций относится к динамической стороне воображения. Учащиеся не умели производить мысленный разворот правой вертикальной грани трехгранного угла. Представив себе эту плоскость и проекцию на ней, они пытались мысленно повернуть плоскость вправо. Однако образ проекции при этом «терялся», «исчезал», как го-



ворили учащиеся, или искажался. Например, многие учащиеся, зарисовывая «вид слева», располагали прямоугольник горизонтально, тогда как его надо расположить вертикально. Нередко учащиеся при мысленном повороте плоскости искажали форму прямоугольника, уменьшая, например, его ширину.

Эти ошибки показывают, что при переходе к мысленному повороту учащиеся обнаруживают «связанность» исходным положением плоскости и представленной на ней проекции. Представив себе плоскость с геометрической фигурой на ней, учащийся не умел сохранить образ этой фигуры; когда надо было мысленно повернуть плоскость, этот образ исчезал или искажался.

Затруднения учащихся при попытках отвлечься от третьего измерения и при развороте плоскости (трехгранного угла) объясняют тем, что переход к мысленным действиям требует перестройки приема составления проекций. Если на первом этапе учащийся составлял проекции с помощью фактических, наглядных действий, то мысленные действия он осуществляет деятельностью пространственного воображения. В последнем случае учащийся решает задание на перенос приема в новые условия.

На этом же, третьем, этапе формирования приема у некоторых наиболее успевающих учащихся мы наблюдали дальнейшее изменение приема создания образа. Эти изменения проявляются согласно известным закономерностям развития навыка. При составлении проекций у школьников объединились два действия: соотнесение элементов тела (при его рассмотрении с данной стороны) и абстрагирование этих соотношений от третьего измерения. Изменился и самый процесс абстракции. Учащиеся теперь не проводили мысленно перпендикуляры на представленные грани (трехгранного угла). Мысленный разворот двух из этих граней уже не носит характер отдельного действия. Учащийся сразу мысленно «видит» каждую проекцию на соответствующей плоскости трехгранного угла, иначе говоря, вместо выполнения серии действий, как это было на предыдущем этапе, проекции представлялись сокращенным путем, и сразу зарисовывались все три проекции. Некоторые учащиеся сами заметили эти изменения. Они указывали, что раньше составляли проекции «шаг



за шагом», а теперь им «не нужно» проводить перпендикуляры и разворачивать грани (трехгранного угла), они «сразу видят три проекции». Эти сокращения действий связаны и с другим явлением. Затруднения, с которыми ранее встречались учащиеся, вынуждали их обдумывать свои действия: как провести перпендикуляр, как повернуть грань (трехгранного угла), чтобы образ проекции не исчез, и т. д. Учащийся обращал специальное внимание на каждое действие. Теперь же, в результате сокращения действий и отсутствия затруднений, уже не нужно обдумывать каждое действие. Все действия протекали легко, как бы «сами собой». Эти явления показывают, что уменьшается осознанность собственных действий учащимися. Как известно, уменьшение осознанности означает их автоматизацию.

Следует подчеркнуть, что автоматизация действий принципиально отличается от автоматического выполнения действий и не означает выключения сознания<sup>1</sup>. Автоматизированное действие, в отличие от автоматического, выполняется под контролем сознания. Вместе с тем автоматизированное действие значительно меньше осознается, чем такое действие, которое требует полного осознания: в виде обдумывания, как надо его выполнить, напряженного внимания и т. д.

Явления сокращения действий и их автоматизация показывают, что овладение приемом создания образа у некоторых учащихся достигло уровня навыка.

**Второй эксперимент. Формирование представлений на основе чтения проекционного чертежа.** Изучение этих представлений осуществлялось в условиях того же педагогического эксперимента, о котором шла речь выше. Представление геометрического тела на основе проекций предъявляет требование к двум действиям. Во-первых, учащийся должен рассмотреть чертеж: произвести анализ элементов в каждой проекции; соотнести одни и те же элементы из разных проекций и т. д. Во-вторых, для того чтобы создать образ геометрического тела, необходимо мысленно объединить три проекции в целое (т. е. осуществить своеобразный синтез). Этот процесс включает в себя особую «конкретизацию» условных изображений: учащийся мысленно

<sup>1</sup> См. подробнее об этом в пятой главе монографии.



наполняет проекции конкретным содержанием, используя для этого третье измерение. Тем самым этот процесс является обратным по сравнению с изолирующей абстракцией, которая имеет место при составлении проекций.

В педагогическом эксперименте прием создания образа (на основе проекции) формировался следующим путем.

Сначала учитель объяснял учащимся, как нужно рассматривать, анализировать проекции и соотносить их элементы. При этом учитель подчеркнул, что проекция не является просто геометрической фигурой: за ней надо представлять объемное тело. В наиболее простом случае (см., например, рис. 20) проекции сходны с гранями тела. Однако при рассмотрении проекций, которые изображены, например, на рис. 17, учащиеся убедились, что проекции и грани тела не совпадают. Так, правый прямоугольник в виде «от себя» изображает правую часть геометрического тела, которая расположена дальше от учащегося, чем левая.

Далее учитель объяснил учащимся прием создания образа на основе проекций. Он рассказал, что начинать следует с «главного вида», т. е. с вида «от себя». Рассматривая эту проекцию и сопоставляя ее со второй проекцией (с видом сверху), следует представить объемное тело. Представив геометрическое тело по двум проекциям, для уточнения образа надо соотносить этот образ с третьей проекцией. При этом следует начать зарисовывать геометрическое тело в процессе создания образа и для проверки сопоставить рисунок с проекциями. Учитель пояснил, что в некоторых случаях можно за основу брать вид сверху, если этот вид дает более полное изображение геометрического тела. В дальнейшем зарисовку надо делать не в процессе создания образа, а после этого.

Переход к такому мысленному объединению проекций затруднил многих учащихся. При попытке создать образ на основе двух проекций образ «исчезал», «расплывался», как говорили учащиеся. Вначале для понимания, что изображает чертеж, учащиеся должны были видеть соответствующий технический (наглядный) рисунок или модель. В этом смысле готовый рисунок заменял представление тела на основе чертежа, и уча-



щиеся просто соотносили элементы предмета на чертеже и на рисунке. В дальнейшем, при затруднении в представлении предмета, достаточно было начать зарисовку его объемной формы, чтобы представить ее себе. Это выражалось в том, что учащиеся, взяв за основу одну из проекций, например вид спереди, намечали, как примерно пойдут на рисунке определенные линии (под углом  $45^\circ$  к горизонтальным линиям), изображающие третье измерение. Этот начальный этап зарисовки и являлся опорой для учащихся, когда они пытались представить предмет. При этом учащиеся нередко создавали ошибочный образ и зарисовывали геометрическое тело, которое соответствовало, например, главному виду, но противоречило двум другим проекциям. Представляя общий контур тела, учащиеся не учитывали его детали, например «вырезы» или «выступы», которые были показаны на чертеже. Иногда учащиеся смещали грани в представленном теле, например: в своем рисунке учащийся изображал в качестве левой ту грань, которая в действительности являлась передней гранью, и т. п. Наконец, овладев приемом воображения, учащиеся при чтении чертежа сначала представляли себе объемную форму, а потом уже зарисовывали ее. Иначе говоря, зарисовка стала теперь уже не средством для представления предмета, а результатом представления.

Следует отметить, что сильные (по успеваемости) учащиеся, в отличие от слабых, значительно легче и быстрее овладели приемом создания образа на основе проекций. В качестве примера, как учащиеся используют этот прием, приведем чтение чертежа (изображающего простую четырехугольную призму с небольшим «вырезом») хорошо успевающей ученицей Л. Рассмотрев три проекции (см. рис. 17), ученица объединила их в объемный образ: «Начинаю с главного вида, — рассказывает она, — сперва я поднимаю мысленно эту проекцию, так как она сейчас как бы лежит. Я поднимаю ее так, что вид от себя становится очертанием стоящего тела. За этой проекцией стоит какое-то тело, еще не знаю, какое. Смотрю на вид сверху... вырез виден сверху. Вид сверху... это не просто грань, а очертание тела. Теперь вид слева... вид слева — эту проекцию мысленно соотношу с другими, это тоже очертание тела».

Как  
диняет  
ются не  
контур  
нила,  
руднен  
долени  
ленного  
трудно  
лаю та  
ло мыс  
вид сле  
бя». То  
гими, а  
Потом я  
рона тел  
Прото  
единение  
созданн  
ворачива  
ет «инер  
другими.  
что учени  
екции.  
Следует  
ладения п  
рота тела  
Приве  
туемой В  
«Смотрю  
ху. Я зам  
главный в  
зу вижу  
Вид сверх  
ния глуби  
ху. Вид с  
го тела, м  
сверяю в  
Протоко  
и соотносе  
сывает в ка  
зу замечает  
является



Как показывает протокол, ученица мысленно объединяет три проекции, понимая, что эти проекции являются не просто гранями объемного тела, а изображают контуры геометрического тела. Эта же ученица объяснила, что иногда у нее при чтении чертежа бывают затруднения в понимании вида фигуры слева. Для преодоления этой трудности ученица применила прием мысленного перемещения геометрического тела: «Если трудно понять вид слева, — рассказала она, — то я делаю так: рассмотрев вид от себя и сверху, стоящее тело мысленно поворачиваю так, что третья проекция — вид слева — делается как бы главным видом — «от себя». Тогда уже легко эту проекцию объединить с другими, а иначе вид слева не представляется, «исчезает». Потом я обратно поворачиваю тело так, что левая сторона тела снова находится с левой стороны от меня».

Протокол показывает, что ученицу затрудняет объединение третьей проекции (вид слева) с образом тела, созданным по двум первым проекциям. Мысленно поворачивая геометрическое тело, учащаяся преодолевает «инертность» третьей проекции и объединяет ее с другими. Эта «инертность» проекции указывает на то, что ученица как бы «связана» плоскостной формой проекции.

Следует отметить, что на более высоком уровне овладения приемом образ создается без мысленного поворота тела.

Приведем пример чтения проекций взрослой испытуемой В. Она так описала процесс чтения проекций: «Смотрю на главный вид и тут же смотрю на вид сверху. Я замечая все детали в чертеже и их соотношения... главный вид и вид сверху для меня, одна фигура... сразу вижу тело. Для контроля смотрю на вид слева... Вид сверху служит для главного вида — для образования глубины. Так выглядит геометрическое тело сверху. Вид слева тоже для представления геометрического тела, мысленно смотрю на него с левой стороны и сверяю в виде контроля с третьей проекцией».

Протокол показывает, что процесс анализа чертежа и соотнесение в нем элементов испытуемая В. не описывает в качестве особого действия, поскольку она сразу замечает все элементы в их соотношении. У нее появляется целостный образ объемного тела путем сопо-



ставления создаваемого образа с каждой из трех проекций.

Следует отметить, что пути создания образа на основе проекций могут быть разными в зависимости от условий обучения<sup>1</sup>.

### Резюме по второй серии

I. Формирование представлений при составлении проекций геометрического тела характеризуется тем, что учащийся овладевает приемом создания образа. Этот прием предъявляет требования к своеобразным процессам анализа и абстракции.

В процессе усвоения этого приема имели место тесно связанные явления:

а) Учащийся переходит от фактических действий с целью получения проекций (проведение перпендикуляров с помощью спиц и т. д.) к процессам мысленной абстракции. Это достигается переносом приема (с наглядного материала на представление) и перестройкой последнего, за счет включения деятельности воображения.

б) Уменьшается отрицательное влияние наглядного материала на процесс абстракции: исчезает наблюдавшаяся вначале «связанность» этого процесса объемом тела (когда учащийся не может отвлечься от третьего измерения).

в) Обобщение приема создания образа имело место на уровне фактических действий и при переходе к мысленным.

г) В некоторых случаях при дальнейшем закреплении приема мы отметили явления сокращения и автоматизации действий учащегося.

Выводы об этих явлениях подтверждают результаты, полученные нами при изучении других приемов умственной деятельности учащегося<sup>2</sup>.

### II. Формирование представлений на основе чтения

<sup>1</sup> В упомянутой статье Крюгера описан такой, например, способ: учащийся находит в каждой из трех проекций один и тот же элемент и представляет себе его пространственно. Потом эти отдельные элементы объединяются в целое объемное тело. Автор отмечает, что порядок рассмотрения трех проекций и выбор той или иной проекции в качестве основы при создании образа у разных групп испытуемых были различными.

<sup>2</sup> См. третью главу монографии.



проекционного чертежа требует усвоения приема создания образа. Владение этим приемом выявляется в процессах воображения. Учащийся (после анализа чертежа) осуществляет своеобразный синтез проекций, причем дополняет плоскостные фигуры (проекции) третьим измерением, т. е. «конкретизирует» проекции. Эти процессы являются обратными по сравнению с процессами анализа и абстракции, которые осуществляет учащийся при составлении проекции.

Некоторые из отмеченных выше явлений (переход от «внешних действий» к мысленным и др.) наблюдались и при формировании приема создания образа на основе чертежа.

Формирование этого приема требовало развития пространственного воображения учащихся и характеризовалось следующими особенностями. В процессе овладения приемом изменялась функция так называемых «внешних» действий (в данном случае рассматривания или зарисовки рисунков). Вначале рассмотрение готового рисунка заменяло представление предмета по чертежу<sup>1</sup>. Далее зарисовка становилась опорой для представления, а потом результатом последнего. Тем самым во всех этих случаях имели место разные формы положительного влияния наглядного материала на решение задач.

### *Третья серия*

#### **Формирование представлений на основе чтения топографического плана<sup>2</sup>**

Изучение топографического плана и топографической карты имеет большое значение для расширения политехнического кругозора учащихся. Умение представить себе реальную местность на основе топографической карты нередко требуется в повседневной жизни учащегося. Так, при выборе маршрута экскурсии или похода учащийся должен уметь представить себе всю

<sup>1</sup> Этот факт не следует смешивать с такими условиями, когда замена процесса воображения более легким процессом является нежелательной и означает отрицательное влияние наглядного материала на решение задачи (см. шестую главу).

<sup>2</sup> См. нашу статью (1958а).



местность, изображенную на карте, или выбранный путь в этой местности<sup>1</sup>.

На топографическом плане изображается вид на местность сверху условными знаками (см. рис. 21). Последние показывают элементы рельефа (холмы, низины, овраги и т. д.) и предметы на местности (реки, леса, дороги, селения и т. д.). Топографический план передает относительную величину элементов рельефа и предметов, их расположение, расстояние между ними.

Топографический план отличается от топографической карты тем, что на последней изображается теми же условными знаками более сложная местность в меньшем масштабе и показана градусная сеть (меридианы и параллели).

Условные знаки, применяемые на топографическом плане, носят разный характер. Некоторые из них похожи на уменьшенное изображение реальных предметов, если на них смотреть сверху (река, озеро, фруктовый сад, овраг и т. д.). Другие знаки изображают предметы в виде маленького схематического рисунка в перспективе (например, в условное изображение хвойного леса входит схематический рисунок елки; завод изображается рисунком здания с трубой, из которой идет дым). Среди условных знаков имеются и более отвлеченные (пары маленьких черточек, изображающие луга, знак вырубленного леса и т. д.). Обозначением пашни является пустое пространство, на котором ничего не помечено. Холмы изображаются с помощью горизонталей<sup>2</sup> (см. рис. 22).

Элементами топографического плана являются и пояснительные знаки (стрелки, показывающие север и юг местности, направление течения реки), а также названия рек, селений и т. д.

Большинство знаков на топографических планах выполняется черным и серым цветом. Контуры оврагов,

<sup>1</sup> Психологическое различие между представлением пути («карта — передвижение») и представлением всей данной местности («карта — обозрение») показано в исследовании Ф. Н. Шемякина (1940).

<sup>2</sup> Горизонталы представляют собой горизонтальные линии, опоясывающие изображение холма через определенные промежутки (в 10 м, в 20 м и т. д. — по масштабу).





# РИСУНОК ХОЛМИСТОЙ МЕСТНОСТИ



## ПЛАН ТОЙ ЖЕ МЕСТНОСТИ

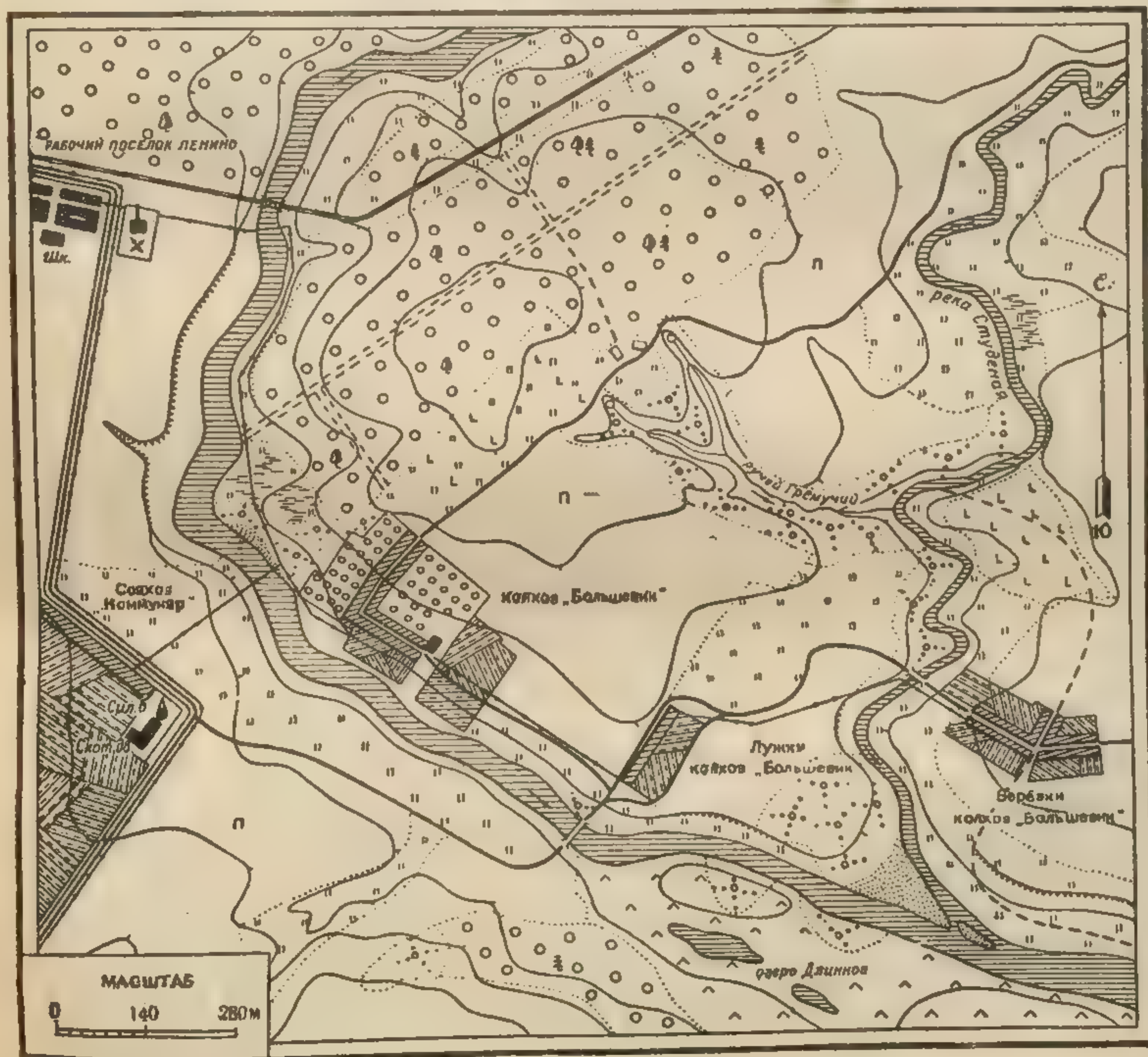


Рис. 21.



## УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ К ПЛАНУ

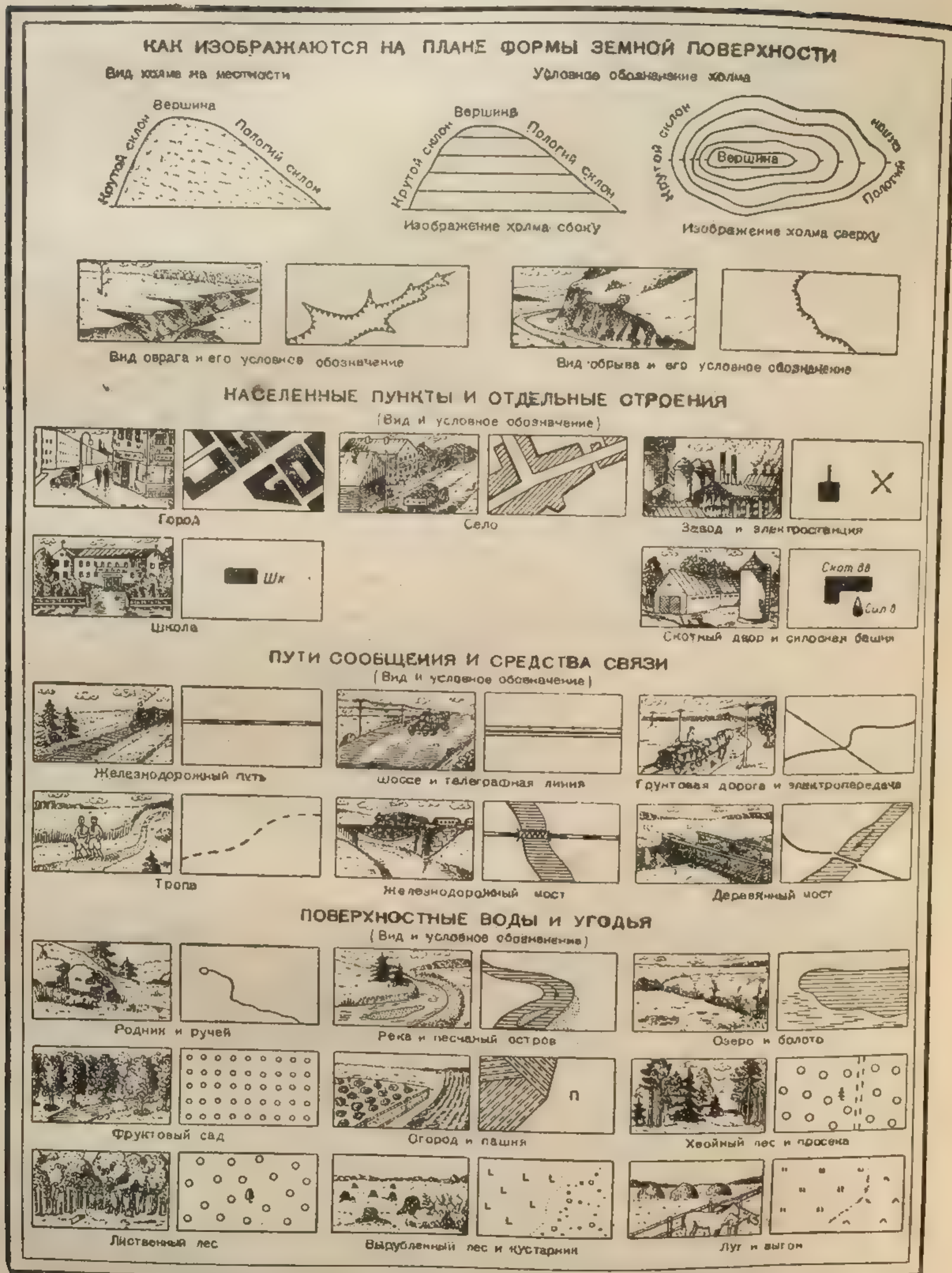


Рис. 22.



обрывов и горизонтали обычно передаются коричневым цветом<sup>1</sup>.

Предпосылкой для овладения топографическим планом является работа учащихся на местности. В начальных классах учащиеся знакомятся с элементами местности: холмами, низинами, оврагами и т. д. Они учатся определять правый и левый берега реки. Работа на местности продолжается и в V классе: учащиеся определяют стороны горизонта, относительное расположение предмета и т. д.

В V же классе в соответствии с программой учащиеся знакомятся с элементарным топографическим планом и учатся узнавать его условные обозначения. Обучение учащихся умению представлять реальную местность на основе топографического плана программой не требуется.

Мы полагали, что формирование представлений на основе элементарных планов следует осуществлять уже в V классе, для того чтобы в VI и VII классах учащиеся могли бы овладеть топографической картой. Поэтому мы изучали формирование этих представлений у школьников V класса. В целях выяснения, с какими трудностями встречаются учащиеся V класса по сравнению с учащимися старших классов, мы включили в эксперименты группу семиклассников.

Представление реальной местности на основе топографического плана является сложной деятельностью воображения. Для формирования этих представлений необходимо обучить учащихся чтению топографического плана и приемам создания образа на основе плана (т. е. приемам воображения).

Для экспериментов мы выбрали 10 учащихся V класса и 6 учащихся VII (разной успеваемости). Эти учащиеся ко времени эксперимента уже овладели чтением топографического плана<sup>2</sup>. В чтение плана входило узнавание условных обозначений и рассмотрение плана в определенной последовательности. Учащиеся выясняли

<sup>1</sup> На некоторых топографических планах холмы изображаются коричневым цветом, а низины — зеленым.

<sup>2</sup> На этих учащихся мы изучали формирование навыка чтения топографического плана (см. пятую главу монографии). При выработке методики обучения чтению плана использовалось исследование М. В. Гамезо (1951).



стороны горизонта (по стрелке, имеющейся на плане) и общий характер местности: является ли она холмистой или имеет ровную поверхность, пересечена ли рекой и т. д. Далее учащиеся рассматривали план детальнее, в любом избранном ими направлении: с севера на юг, по течению реки и т. д. Узнавание условных знаков осуществлялось учащимися на основе закрепленных ассоциаций: условный знак — название соответствующего предмета. Однако воспроизведение этих ассоциаций может осуществляться без представления самих предметов. Так, учащийся смотрит на условный знак и говорит: «Лиственный лес». Это не указывает на то, что учащийся представлял себе реальный лиственный лес.

В чтение топографического плана входило и определение относительного расположения предметов (например, лес расположен на правом берегу реки и т. д.).

При чтении плана обращалось внимание на цифры, обозначающие высоту холмов<sup>1</sup>, на расстояния (по масштабу) и на названия населенных пунктов.

Что же касается приемов создания образа (на основе топографического плана), учащиеся до эксперимента не знакомились с ними.

Задачей данной серии являлось изучение, как учащийся овладевает этими приемами и как использует их при создании образа.

Для того чтобы представить себе местность на основе топографического плана, учащийся должен реализовать два приема. Во-первых, представить реальные элементы поверхности и местные предметы (по их условным обозначениям) на основе закрепленных ассоциаций. Во-вторых, расположить элементы поверхности и предметов в мысленной картине так, как они выглядят в перспективе: одни предметы (или элементы) ближе, другие на горизонте и т. д.; иначе говоря, установить пространственные соотношения между ними<sup>2</sup>. Обучение учащихся этим приемам осуществлялось в двух экспериментах.

В первом эксперименте учащиеся обучались представлять элементы поверхности и предметы по ус-

<sup>1</sup> Вычисления высоты холмов по горизонталям мы не требовали от учащихся.

<sup>2</sup> Представления самих предметов и пространственных соотношений между ними изучались Ф. Н. Шемякиным (1954).



ловным обозначениям. Последние указывают, какие элементы поверхности и какие предметы имеются в данной местности, их относительную величину, расположение и др. Однако детали предметов не передаются условными знаками. Например, знак пашни не показывает, что именно растет на ней. Учащийся должен представить хлеба на пашне или скошенное поле и т. п. Знак лиственного леса также не раскрывает, из каких пород деревьев состоит лес, высокие деревья или нет; условное обозначение селения не говорит о том, какие в нем дома, какого цвета их крыши.

Это показывает, что представление предметов требует от учащегося не только воспроизведения ранее сложившихся ассоциаций, но и дополнения образа по сравнению с теми сведениями, которые дают ему условные обозначения.

Эксперимент состоял из двух заданий.

Первое задание формулировалось так: «Ты летишь на самолете, летом, над этой местностью, с юга на север. Самолет летит низко, ты смотришь на эту местность в бинокль. Расскажи, какие элементы поверхности и предметы ты видишь и какого они цвета». Учащимся указывалась полоса на топографическом плане, о которой они должны были рассказывать. Семиклассники без затруднений выполнили это задание. Рассматривая заданный участок плана, учащиеся отмечали, что «в бинокль видят» холм, покрытый лесом; лес — зеленого цвета. На пашне — рожь золотисто-желтого цвета и т. д.

Из десяти учащихся V класса только трое ответили правильно, остальные семеро, рассказывая о предметах, которые они «видят в бинокль», ошибались в описании их цвета: они называли цвета условных обозначений, а не реальных предметов. Так, например, ученица Т. смотрит на холмы, которые на плане окрашены в разные оттенки коричневого цвета и на которых имеются условные знаки леса, пашни, лугов. «В бинокль вижу лес желтого цвета, — говорит ученица, — луга светло-коричневого, пашня коричневого цвета». Если условный знак лугов был помещен на низине, окрашенной на плане в зеленый цвет, ученица называла этот цвет. Вопрос экспериментатора, почему лес оказался (в летнее время) желтого цвета, а луга и пашня — коричневого,



помог ученице осознать ошибку. Повторно она выполнила задание правильно. Аналогичные ошибки, в большем или меньшем количестве, делали и остальные учащиеся, но тут же их исправляли (после вопроса экспериментатора).

Второе задание мы давали только учащимся V класса. Это задание требовало от учащихся представить себе отдельные предметы по условным обозначениям, но в перспективе (а не сверху, как это было в предыдущем задании).

Учащимся давался топографический план, с которым они были знакомы. Задание формулировалось так: «Ты едешь на лодке вниз по реке. Представь себе и опиши, какие ты видишь предметы по берегам реки и какого они цвета».

Из десяти учащихся восемь без затруднений выполнили это задание. Так, например, ученица Род. рассказала: «На левом берегу — луга зеленого цвета и село Заречное...деревянные домики, крыши у домов железные, зеленые и красные. Дальше вижу овраг, едем мимо парома, на правой стороне пашни — это лето; на пашне растет рожь золотисто-желтого цвета, а на левой стороне озеро; болото грязно-зеленого цвета».

Аналогично решили это задание и другие семь учащихся. Остальные двое (слабые) сделали ошибку: о болоте они сказали: «голубого цвета», так как на плане оно показано голубыми штрихами. После вопроса экспериментатора они указали на «зеленоватого-сероватый» цвет болота.

В этом задании учащиеся подводились к установлению ассоциаций: условный знак — образ предмета. При этом учащиеся обучались дополнять образ, т. е. наполнять его теми деталями, которые не выражаются в условных знаках (цвет предметов и т. д.). Следует отметить, что это задание требовало представления отдельных предметов, а не всей местности в целом.

Во втором эксперименте учащиеся обучались другому приему, который нужен для создания образа. Как отмечено выше, на плане предметы расположены так, как они выглядят, если смотреть на местность сверху, т. е. в одной плоскости. Реальную же местность учащиеся должны представлять в перспективе и мысленно располагать предметы в разных плоско-

стях (ближе,  
должен быть  
ственные с  
пографическ  
Мы полага  
прием снача  
ставления, как  
верхности на  
ной картине.  
менте) учащи  
приема на мы  
При постано  
дующих предп  
ном материале  
ставляет собой  
вое задание. М  
хологии положи  
нии) способст  
требует перестр  
Рассмотрим  
тановления про  
тивной картине  
топографически  
изображающая  
щимся пояснял  
запад, восток) и  
совпадают. Эк  
картине опреде  
учащемуся рас  
расположены.  
на картине, уча  
те для закреп  
альные предме  
не, учащийся  
жении предмет  
положен на хо  
На картине он у  
зывая, что таки  
гие дальше; эти  
Аналогично  
Литературу п  
монографии.  
10 Е. Н. Кабанов



стях (ближе, дальше и т. д.). Иначе говоря, учащийся должен установить в мысленной картине иные пространственные соотношения, чем те, которые он видит на топографическом плане.

Мы полагали, что учащиеся должны усвоить этот прием сначала на наглядном материале — путем сопоставления, как расположены предметы и элементы поверхности на топографическом плане и на перспективной картине. В дальнейшем (т. е. в третьем эксперименте) учащиеся должны были осуществить перенос приема на мысленную картину.

При постановке этого вопроса мы исходили из следующих предпосылок. Переход от действий на наглядном материале к мысленным<sup>1</sup> в данном случае представляет собой один из видов переноса приема на новое задание. Мы учитывали при этом известное в психологии положение: обобщение приема (при его усвоении) способствует его переносу; последний нередко требует перестройки приема для решения новой задачи.

Рассмотрим, как учащиеся овладевали приемом установления пространственных соотношений на перспективной картине. Учащемуся предлагался знакомый ему топографический план и соответствующая ему картина, изображающая ту же местность в перспективе. Учащимся пояснялось, что стороны горизонта (север, юг, запад, восток) на плане и на картине в данном случае совпадают. Экспериментатор указывал на плане и на картине определенные элементы местности и предлагал учащемуся рассказать, какие это элементы и как они расположены. Кроме того, рассматривая эти элементы на картине, учащиеся должны были говорить об их цвете для закрепления ассоциаций (условный знак — реальные предметы). Устанавливая соотношения на плане, учащийся рассказывал об относительном расположении предметов так, как они видны сверху (лес расположен на холме или на правом берегу реки и т. д.). На картине он устанавливал и другие соотношения, указывая, что такие-то предметы расположены ближе, другие дальше; эти предметы не видны за холмом и т. д.

Аналогично учащиеся решали и второе задание.

---

<sup>1</sup> Литературу по этому вопросу мы приводим в третьей главе монографии.



С целью создания условий для переноса приема в конце второго задания мы подвели учащихся к обобщению. Им было предложено сформулировать своими словами вывод о различиях в расположении элементов местности на картине и на плане. Тем самым это был вывод о различиях между связями (ассоциациями), которые устанавливаются в том и другом случае.

Приведем в качестве примера выполнение двух заданий ученицей V класса Т. (слабой по успеваемости).

Ученица рассматривает, как расположена река на плане и картине, и говорит: «На картине эта часть реки не видна за кустами. Здесь видна только часть реки. Эта часть реки на картине тоже не видна, где она там течет, а на плане она вся видна». Рассматривая холм, ученица отмечает: «Холм видим и на картине, и на плане; на картине изображен настоящий холм, тут нарисованы деревья, трава, домики, а на плане обведены кругами (ученица имеет в виду условное обозначение холма горизонталями), остальное одинаково». В ответ на вопрос экспериментатора, все ли части холма на картине видим одинаково, ученица снова рассматривает холм: «Нет, не все одинаково,—говорит она.— Та часть холма не видна, а на плане видна...» Далее ученица сопоставляет болото и горелый лес на плане и на картине. «На плане они видны, а на картине болото где-то за холмом, его не видно, горелый лес тоже за холмом».

Выполняя следующее задание, ученица рассматривает план и картину и рассказывает: «Это пашня — пустое место (на плане). На картине, на пашне — это подсолнухи, желтые, зеленая картошка, а дальше рожь желто-золотистого цвета... На плане ясно виден лес, на картине лес на горизонте, он серый, потому что виден на горизонте... На плане город ясно виден, на картине город вдали, видны только трубы».

По предложению экспериментатора ученица делает вывод о различиях в расположении предметов на картине и на плане: «На плане все изображается одинаково, сверху, поэтому все видно, а на картине только часть предметов хорошо видна — стороны холма, которые обращены к нам, а за холмами или за лесом не видно. То, что расположено на горизонте, — неясные

очертания. Видно. Аналогично все остальные классники рас- быстрее. Сидящиеся VII кл. ные соотноше- плане и на ка- Протокол- дующие факт- и обратные ас- предметов и ниями; б) уч- пространств- тине. Учащие- еме. Переходим третьего э- Целью его представлений мы показали овладели тем нужны для это эксперименте у- Учащимся элементарный ющей его кар- высоты холмо- план мы ввел и т. д.). Уча- смотреть план- эксперименте- ния на холме- ности, и предл- в перспективе, щиеся должны- Следует от- ному, если на- Точно определи-

Задания так- (1954). 10\*



очертания, а цвет темный, а что вблизи — хорошо видно».

Аналогичным путем эти два задания выполняли и все остальные ученицы V и VII классов. Однако семиклассники рассматривали план и картину значительно быстрее. Сильные и средние (по успеваемости) учащиеся VII класса легко устанавливали пространственные соотношения (ассоциации) между предметами на плане и на картине и формулировали эти соотношения.

Протоколы по второму эксперименту выявили следующие факты: а) у школьников закрепились прямые и обратные ассоциации между изображением реальных предметов и соответствующими условными обозначениями; б) учащиеся овладели приемом установления пространственных соотношений (ассоциаций) на картине. Учащиеся формулировали выводы об этом приеме.

Переходим к изложению методики и результатов третьего эксперимента.

Целью его являлось формирование у школьников представлений на основе топографического плана. Как мы показали выше, учащиеся (помимо чтения плана) овладели теми приемами создания образов, которые нужны для этого. Мы полагали, что в этом, третьем, эксперименте учащиеся используют эти приемы.

Учащимся V и VII классов давался новый для них элементарный топографический план без сопровождающей его картины. На нем был помечен масштаб и высоты холмов, причем для облегчения задания в этот план мы ввели резкие различия высот (15, 45, 75 м и т. д.). Учащиеся должны были предварительно рассмотреть план так, как они это делали в предыдущем эксперименте. После этого им указывалась точка стояния на холме высотой в 30 м, с южной стороны местности, и предлагалось описать, как выглядит местность в перспективе, из этой точки<sup>1</sup>. Описывая предметы, учащиеся должны были указывать их цвет.

Следует отметить, что местность выглядит по-разному, если на нее смотреть с холмов разной высоты. Точно определить видимость предметов (при точке сто-

<sup>1</sup> Задания такого типа имеются в задачнике П. Н. Счастнева (1954).



яния на холме в 30 м) и кажущуюся величину предметов и расстояний в зависимости от перспективы для учащихся средней школы является непосильной задачей. Мы не требовали от них учета всех этих условий. Нас интересовали лишь два факта: а) представят ли учащиеся реальные предметы по их условным обозначениям и б) расположат ли они мысленно одни предметы ближе, другие дальше, на линию горизонта, поместят ли они некоторые предметы за холм так, что они станут не видны в мысленной картине, и т. д. Иначе говоря, мы выясняли, используют ли учащиеся те приемы, которые они усвоили в предыдущих экспериментах на картине.

Результаты эксперимента показали, что все учащиеся не только VII, но и V класса правильно выполнили задание.

Приведем протокол эксперимента с ученицей V класса Т. (слабой по успеваемости). Вначале она читает план и рассказывает, что изображено на нем. В ответ на предложение представить и описать, как выглядит эта местность в перспективе, она говорит: «На этом берегу, близком, здесь берег песчаный, пески желтого цвета и обрыв тоже желтого цвета... Эти части реки не видны за холмами (ученица показывает левую и правую части реки на плане)... На левом берегу селение, домики колхозные, желтые. За селением проходит железная дорога, она за лесом (пауза). Она видна, так как лес редкий. А эта часть железной дороги не видна за холмом, этот холм высокий. На том берегу, который от нас дальше, пашня видна, на ней растет рожь... дальше видны два холма на горизонте, видны их вершины, а подножия их не видны» и т. д.

Как показывает протокол, ученица, описывая мысленную картину, представляет себе элементы поверхности и реальные предметы на основе их условных обозначений. Эти представления ученица создает, опираясь на закрепленные ассоциации (условный знак — предмет). В реализации этого приема участвует деятельность воображения, которая проявляется в мысленном дополнении образа. На основе условного знака селения ученица представляет конкретные «желтые» дома, на пашне она представила рожь и т. д.

Рассмотрим, как ученица использовала второй при-



предме-  
вы для  
зада-  
словий.  
влят ли  
обозна-  
пред-  
та, по-  
что они  
наче го-  
е прие-  
иментах  
учащие-  
полнили  
ченицей  
она чи-  
м. В от-  
выгля-  
На этом  
желтого  
реки не  
и пра-  
селение,  
дит же-  
на, так  
е видна  
который  
... даль-  
ершины,  
ая мыс-  
поверх-  
ых обо-  
опира-  
знак —  
ет дея-  
мыслен-  
нака се-  
ые» до-  
ой при-

ем, т. е. как она расположила предметы в своей мысленной картине. В предыдущем эксперименте она установила пространственные соотношения между предметами на перспективной картине: ученица констатировала, что такой-то предмет расположен ближе, другой на горизонте и т. д. Представляя местность (в третьем эксперименте), ученица устанавливает соотношения иным путем. Она видит на топографическом плане предметы, расположенные в одной плоскости. В мысленной картине ученица помещает один предмет ближе, другие дальше или за холм и т. д. Это показывает, что ученица, усвоив прием установления соотношений (на картинах), осуществила его перенос в план представления. Этот перенос сопровождался перестройкой приема: в мысленной картине ученица устанавливает соотношения деятельностью воображения, что не имело места в предыдущем эксперименте. Последняя выражается в двух явлениях: во-первых, ученица мысленно преобразует заданный топографический план, поскольку в ее мысленной картине предметы расположены иначе, чем на плане; во-вторых, самый процесс расположения предметов в мысленной картине представляет активную деятельность воображения.

Аналогичным путем выполняли задание и другие учащиеся V и VII классов. Однако семиклассники нередко начинали описание мысленной картины с констатации, что «не вся местность будет видна». Это показывает, что учащиеся использовали обобщение, которое они осуществляли при усвоении приема (в предыдущем эксперименте). Кроме того, учащиеся VII класса давали более детальные описания мысленной картины, что говорит о более высоком уровне воображения.

Приведем в качестве примера выполнение задания учеником VII класса Г. (сильным по успеваемости). Сначала ученик читает топографический план и рассказывает, что изображено на нем: «Север, юг, запад, восток (показывает). Масштаб — в 1 см 100 м. Холмистая местность, покрытая большим числом холмов разной высоты... Низина между холмами. Река протекает с северо-запада на юго-восток, потом с запада на восток. Рассматривать буду по реке. Оба берега обрывистые, на правом берегу — полоса у самой реки — песчаные берега. Слева крутой берег. Река расширяется и образует



два рукава. На правом берегу холм с отдельными деревьями. На левом берегу на склоне холма поселок, от него идет тропинка к реке и грунтовая дорога; на левом берегу проходит железная дорога между холмами, на левом берегу пашня...» и т. д.

Следующую часть задания — представить себе реальную местность на основе этого же плана — ученик выполняет также без затруднений. Он дает такое описание мысленной картине: «Не вся местность будет видна. Вижу реку перед собой — эту часть, а слева и справа реку закрывают холмы и обрывистый берег. На этом берегу вижу песчаный кусочек берега и отдельное строение. На том берегу что вижу — селение вижу среди редких деревьев. Домики — это селение сельского типа, желтые, бревенчатые, крыши железные темно-красного цвета. За селением проходит железная дорога, она идет налево и скрывается за этим холмом. На том берегу справа тянутся пашни, покрытые хлебами золотисто-желтого цвета. Дальше на горизонте видны вершины двух холмов, их подножия не видны за этим холмом... вершины их серовато-зеленого цвета, на горизонте они как в дымке видны будут».

### Резюме по третьей серии

В формировании представлений о местности (на основе топографического плана) важную роль играют, помимо чтения плана, следующие приемы создания образа.

1) Представление элементов поверхности и предметов по условным обозначениям (на основе закрепленных ассоциаций: условный знак — образ предмета) и дополнение мысленной картины теми деталями, которые не показаны в условных обозначениях. Этот прием является приемом конкретизации условных обозначений.

2) Прием установления соотношений. Он формировался следующим путем. Учащийся соотносил расположение предметов на картине (второй эксперимент). Далее наблюдались два известных в психологии явления, которые в данном случае совпали: переход к мысленным действиям и перенос приема с наглядного материала на представление (третий эксперимент).

3) Перенос приема сопровождался перестройкой последнего. Своеобразие этого типичного явления в нашем случае выразилось в том, что перестройка обуслов-

ливалась...  
картине (второй)  
предмет распо  
ставляя местн  
устанавливает  
картине действ  
ском плане он  
плоскости; опи  
гает предметы  
стях. Иначе гос  
ния преобразуе  
навливает новы  
сленной картин  
4) Предста  
ского плана впе  
формирования  
помимо чтения  
образа.

### Формирован

На физическ  
объекты в опре  
величина и расп  
му объектов, бе  
Например, на  
менности, возв  
менностей пере  
зеленого цвета,  
ричного цвета  
ловных обознач  
пример холмы,  
Карта не переда  
линий и пр. Гра  
ми линиями — м  
дается еще ряд  
точки означают  
болоченные прос  
бото цвета пере



ливалась включением деятельности воображения. На картине (второй эксперимент) учащийся соотносит предметы, которые он видит на ней, и констатирует, что один предмет расположен ближе, другой дальше и т. д. Представляя местность (в третьем эксперименте), учащийся устанавливает аналогичные соотношения в мысленной картине деятельностью воображения. На топографическом плане он видит предметы, расположенные в одной плоскости; опираясь на этот план, учащийся располагает предметы в мысленной картине в разных плоскостях. Иначе говоря, учащийся деятельностью воображения преобразует заданный наглядный материал и устанавливает новые пространственные соотношения в мысленной картине.

4) Представление местности на основе топографического плана вполне доступно учащимся V класса. Для формирования этих представлений их следует обучать, помимо чтения плана, специальными приемам создания образа.

#### *Четвертая серия*

### **Формирование представлений на основе чтения физической карты**

На физической карте изображаются, как известно, объекты в определенном масштабе, их относительная величина и расположение. Карта передает общую форму объектов, без их деталей, т. е. в обобщенном виде. Например, на карте показаны условной окраской низменности, возвышенности и др. Различная высота низменностей передается на карте разными оттенками зеленого цвета, высоты возвышенностей — оттенками коричневого цвета и т. д. На карте дается шкала этих условных обозначений. Детали форм поверхностей, например холмы, низины, на карте не изображаются. Карта не передает также мелкие изгибы рек, береговых линий и пр. Градусная сеть нанесена на карте условными линиями — меридианами и параллелями. На картах дается еще ряд условных обозначений: мелкие серые точки означают пески, особым знаком помечаются заболоченные пространства. Различными оттенками голубого цвета передается разная глубина морей. Кроме



условных знаков, на физических картах имеются цифры, обозначающие высоты горных вершин, а также цифры, указывающие градусы меридианов и параллелей. На физической карте не отмечаются особенности климата и природных зон; сведения об этих факторах учащиеся получают из других карт. В отличие от топографической карты, физическая карта не передает ландшафта местностей.

Методика физической географии правомерно требует, чтобы учащиеся умели «видеть» за условными обозначениями карты реальную действительность.

В. П. Буданов (1948) подчеркивает, что необходимо учить учащихся при чтении карты видеть местность такой, какой она есть на самом деле, учить их мысленно населять ее живыми существами и наполнять движениями. В. А. Грузинская (1944) выдвигает требования, чтобы в обучении географии карта связывалась с живыми впечатлениями, чтобы объекты на ней сопоставлялись с изображением ландшафтов различных местностей. В целях формирования представлений важным является, как отмечает В. А. Грузинская, чтобы учащиеся совершали мысленное путешествие по карте с описанием встречающихся местностей.

Как правильно отмечает Н. Н. Студенцов (1947), «генерализация» в условных обозначениях объектов на карте создает большие трудности для учащихся. Для их преодоления используются пояснения учителя и крупномасштабные карты. Автор подчеркивает, что многие явления нельзя «увидеть» за картой, как, например, температуру, которая выражена изотермами, т. е. символическим обозначением. Для того чтобы изотермы вошли в состав конкретного образа, автор рекомендует «путь опосредствования», о котором шла речь выше. Так, образ жаркого летнего дня в черноземной степи Европейской части СССР может быть использован для выводов о температуре местности. Автор подчеркивает роль слова в формировании образов и правильного употребления географической терминологии (горы «протянулись», ледник «сползает» и т. д.).

Требование к обучению учащихся умению «видеть» за картой реальную действительность звучит и в других методических работах. Так, О. Л. Рукавишникова (1954) подчеркивает, что без формирования представлений о

реальных я  
шимися  
В нехот  
большая р  
географии  
Е. Н. Каб  
Для то  
реальную  
ный запас  
стностей,  
и т. д. Д  
рые учител  
ся рассмат  
например,  
Учащимся  
большой об  
Учащиеся  
щими объе  
производит  
картой.  
Однако  
картой ре  
чить его с  
иными объ  
тины на па  
себе местно  
видел ее на  
вание таки  
точных зна  
ности вооб  
Для то  
ность, его  
ют решающ  
основе физ  
карты, и пр  
Задачей  
щиеся пред  
как они ис  
приемы.  
Как мы  
такая местнос  
ствительности



реальных явлениях и местностях карта заучивается учащимися словесно, как ряд названий.

В некоторых психологических работах отмечается большая роль деятельности воображения при усвоении географии с помощью карты (Т. А. Корман, 1950; Е. Н. Кабанова-Меллер, 1956 и др.).

Для того чтобы учащийся умел «видеть» за картой реальную действительность, он должен иметь достаточный запас представлений о различных ландшафтах местностей, о формах поверхности, реках, растительности и т. д. Для формирования этих представлений некоторые учителя применяют следующую методику. Учащиеся рассматривают картину, изображающую местность, например, в Кавказских горах, на берегу Волги и т. д. Учащимся объясняется, что картина передает не весь большой объект, а лишь небольшую местность в нем<sup>1</sup>. Учащиеся учатся соотносить картины с соответствующими объектами на карте. Аналогичное сопоставление производится между описанием местности (в тексте) и картой.

Однако для того чтобы учащийся мог «видеть» за картой реальную действительность, недостаточно научить его соотносить картины или описания с теми или иными объектами на карте и воспроизводить эти картины на память. Учащиеся должны уметь представлять себе местность в заданном объекте и тогда, когда он не видел ее на картине и не читал ее описание. Формирование таких представлений требует, во-первых, достаточных знаний о заданном объекте и, во-вторых, деятельности воображения.

Для того чтобы учащийся осуществлял эту деятельность, его необходимо обучать приемам, которые играют решающую роль в формировании представлений на основе физической карты: приемам, нужным для чтения карты, и приемам создания образа.

Задачей данной серии являлось изучение, как учащиеся представляли местность на основе чтения карты; как они использовали усвоенные ими соответствующие приемы.

---

<sup>1</sup> Как мы отмечали выше, в одной картине изображается лишь такая местность, которую можно охватить взглядом в реальной действительности.



Это изучение осуществлялось в условиях специально организованного обучения. Эксперименты проводились с учащимися VII класса на материале района Севера Европейской части СССР.

Ко времени эксперимента учащиеся изучили этот район, а также и ряд других районов СССР. Они хорошо овладели чтением физической карты СССР и карты полушарий<sup>1</sup>. Изучая физико-географические особенности Севера, учащиеся рассматривали ряд картин и получили определенный запас представлений об элементах местностей этого района (об озерах, следах древнего оледенения, о тундре на берегах Северного Ледовитого океана и т. д.). Учащиеся изучили составные части Севера, в том числе Кольский полуостров и Озерный край.

В условиях педагогического эксперимента учащиеся обучались приему создания образа на основе физической карты. (Это обучение было продолжено в индивидуальных экспериментах.) Внимание учащихся обращалось на особенности изображения объектов на карте, о которых шла речь выше.

Далее учащимся указывалось, что для представления надо внимательно прочесть карту, используя свои знания о данном районе (что значит «читать» карту, учащиеся хорошо знали). Затем им объяснялись приемы создания образа: надо представить себе небольшую местность (в заданном объекте), которую можно охватить взглядом. Представить местность — это значит представить элементы поверхности, растительность и т. д. и расположить их по отношению друг к другу. Для этого можно ориентироваться на выбранные направления (к востоку, западу, к северу и т. д.)<sup>2</sup>. С целью обучения учащихся расположению предметов в мысленной картине и для проверки представлений от учащихся требовалось изображение мысленной картины в схематическом рисунке. Последний выполнялся с помощью условных знаков и не требовал умения рисовать. Приемы создания образа закреплялись в классе и в индивидуальных экспериментах, в процессе работы учащихся с картой. Реализация приема создания образов вырази-

<sup>1</sup> Учительница Е. Г. Меерсон, школа № 19 Москвы.

<sup>2</sup> В индивидуальном эксперименте учащимся разрешалось располагать предметы справа, слева, на переднем плане, на заднем.



лась в тех процессах, которыми учащиеся создавали образы в новых заданиях.

В первом эксперименте участвовало 20 учащихся разной успеваемости. Задание требовало на основе физической карты представить местность на южном берегу Онежского озера, описать ее и зарисовать в схематическом рисунке.

Из 20 учащихся только четверо правильно решили задание.

В качестве примера приведем работу ученицы В. Сначала она читала карту: «Здесь низменность. В Озерном крае и у Онежского озера заметно влияние ледника. Здесь теплее, климат мягче, в тайге встречаются лиственные деревья». Затем реализовала приемы создания образа. Она описала свою мысленную картину, зарисовав ее в схематическом рисунке. «Представляю озеро, берег. Мне видна только часть озера. Берег невысокий, обрывистый. У берега валуны. Дальше, направо — морена. На морене раскинулась тайга — высокие сосны и среди них березы, липы. В тайге валуны. Дальше от берега есть озера и болота». На вопрос экспериментатора, видела ли она такую тайгу, ученица ответила: «Я видела сибирскую тайгу на картине, но здесь климат мягче, к хвойным деревьям примешиваются лиственные деревья». Ученица далее отметила, что в этой местности тайга более редкая, она вырубалась человеком, в отличие от более густой сибирской тайги.

Протокол показывает, что ученица стремится подчеркнуть в своей мысленной картине те особенности местности, которые являются существенными для физико-географической характеристики южной части Северного края (следы древнего оледенения, переход зоны тайги в смешанный лес). При этом ученица использовала те знания, которые она получила при чтении карты, а также при изучении района Севера. Мысленная картина, описанная ученицей, не совсем точно передает ландшафт заданной местности. Но ответ показывает, что она овладела приемами создания образов.

Первый из этих приемов выявился в наполнении мысленной картины элементами поверхности и предметами. Испытуемая не видит их на карте и должна представить их себе. Для этого, опираясь на свои знания, она мысленно наполняет условные изображения конкретны-



ми образами. Это является конкретизацией условных изображений, переработкой того, что изображено на карте. Процесс конкретизации тесно связан с переработкой, перестройкой тех представлений, которые используются для создания мысленной картины. Так, испытуемая знает, что близко к заданной местности проходит южная граница тайги и начинается подзона смешанного леса и что это объясняется климатическими условиями. Поэтому, вспомнив виденную на картине сибирскую тайгу, испытуемая перерабатывает образ. Тайга в мысленной картине менее густая, чем сибирская, и к ней примешиваются лиственные деревья.

Второй прием заключается в установлении пространственных соотношений. В мысленной картине испытуемая помещает тайгу на морены, располагает предметы в разных плоскостях, что показывает объединение отдельных образов в единую картину.

Аналогичные ответы дали и три другие ученицы.

Остальные 16 учениц правильно (хотя и неполно) прочитали карту. Однако трое из них совсем не сумели создать образ. «Не представляется»; «Не могу себе представить», — говорили они. Другие 13 учениц создавали ошибочные образы. Это показывает, что они не овладели приемом конкретизации условных обозначений. Некоторые из этих испытуемых представили себе и изобразили в схематическом рисунке «все» Онежское озеро. Ученица видит на карте все озеро и включает его в мысленную картину, т. е. мысленно не переработала карту (при этом ученица твердо знала, что на карте объекты изображаются в сильно уменьшенном масштабе).

В семи случаях представление местности затруднялось тем, что учащиеся не перерабатывали тот образ, который они использовали для создания мысленной картины. Так, учащиеся вспомнили картину сибирской тайги, которую они видели в учебнике для VII класса, и, не переработав это представление, включили его в мысленную картину местности на берегу Онежского озера. При этом учащиеся знали климат Озерного края и тот факт, что заданная местность находится в южной части зоны тайги. Образ привычной для них тайги мешал им тщательно прочитать карту и использовать свои знания для создания нового образа, который выразил бы существенные черты местности. Особенно ярко это отри-



цательное влияние привычного представления обнаружилось у ученицы Р. Она так описала местность: «Берег невысокий... здесь подзона тайги. Представляю картину, которую видела в классе, — она стоит перед глазами: густой лес, высокие деревья, в центре картины извивается тропинка... два охотника с ружьями... около большой ели». На вопрос экспериментатора, такая ли тайга на берегу Онежского озера, ученица ответила: «Такая же». Но потом она добавила: «Тайга должна быть разная в разных местностях, потому что влияет климат и другие условия. Но когда стараюсь представить себе тайгу, перед глазами встает эта картина — с двумя охотниками, и она мешает мне».

Это отрицательное влияние ранее сложившегося образа (на представление местности) объясняется следующим. При усвоении понятия тайги в V классе рассматривалась только одна картина. У школьников прочно закреплялась связь: тайга — данная картина. В VI и VII классах разные виды тайги по картинам специально не изучались. В результате заданная местность связалась с представлением о сибирской тайге. Кроме того, ученица не установила в своей мысленной картине ряд нужных связей. Так, она не выразила в ней те особенности, которые характеризуют местность около Онежского озера (морены, валуны и т. д.). Как выяснилось в беседе с ученицей, она знала о наличии следов древнего оледенения в Озерном крае и видела их на картине. Однако она не использовала эти представления при создании образа; тем самым ученица не сумела выполнить конкретизацию условного обозначения заданной местности.

Аналогичный ответ дали нам и остальные шесть учащихся, которые неправильно решили задание. Этим семи ученикам потребовалась помощь экспериментатора, для того чтобы они создали образ местности.

Второй эксперимент проводился с 15 учащимися разной успеваемости, из тех двадцати, которые участвовали в первом эксперименте. Задание формулировалось так: «Рассмотри на карте Мурманский берег. Представь себе местность на этом берегу, опиши, что представляешь, и изобрази эту местность в схематическом рисунке».

Из 15 учащихся 9 правильно выполнили задание.



В качестве примера приводим решение задания ученицей А. Сначала она читает карту: «Мурманский берег — полоса низменности». Она видит на карте зеленую полосу. Какова эта низменность в действительности, — является ли берег песчаным, скалистым и т. д., — карта не показывает. Ученица, используя свои знания о Кольском полуострове, делает выводы: «Берег скалистый, из твердых пород». Также на основе знаний она заключает: «Климат здесь смягченный, так как здесь влияет теплое течение Гольфстрим. Море не замерзает зимой. Здесь область тундры». Далее ученица рассказывает, как она представляет себе местность на этом берегу: «Представляю себе слева море, справа берег. Зима. Но море не замерзло. Берег скалистый. У самого берега нет растительности, а дальше тундра. Кое-где разбросаны карликовые березки».

Протокол показывает, как ученица создала образ, используя прием конкретизации; она представила себе скалистый берег, тундру, зимний ландшафт и «незамерзающее море», опираясь на чтение карты и на ранее усвоенные знания. Кроме того, ученица реализовала и второй прием: она расположила предметы в представленной местности в определенном порядке (слева, справа, ближе, дальше). Иначе говоря, она установила пространственные соотношения между предметами в своей мысленной картине.

Аналогичный путь решения задачи мы наблюдали и еще у четырех испытуемых.

Кроме того, другие четыре учащихся также правильно решили задание, но представили себе Мурманский берег летом.

Остальные шестеро учащихся сделали ошибки при создании образа.

Приведем пример.

Ученица З. так описала мысленную картину: «Море... берег (она показывает на листе бумаги расположение берега). Море зимой не замерзает. Я стою на берегу, берег пологий, ровный, песчаный. У самого берега нет растительности, а дальше равнина — это тундра. Вдали видим Хибинские горы». На вопрос экспериментатора, почему она считает, что берег песчаный, ученица ответила: «Здесь зеленая полоса на карте — здесь низменность; может быть, песчаная».



В этом ответе — три ошибки, которые указывают на неправильную конкретизацию условных обозначений карты. Во-первых, ученица вместо скалистого представила себе пологий песчаный берег. Ученица знала о твердых породах, из которых состоит поверхность Кольского полуострова. Однако она использовала не эти знания, а образ песчаного берега и установила ошибочную связь: «Мурманское побережье — песчаный берег». Во-вторых, испытываемая представила себе «ровную» береговую линию, т. е. неизрезанную. Это объясняется тем, что ученица перенесла в свою мысленную картину ту «ровную линию», которую она видит и на карте. (В действительности эта линия передает лишь общую форму берега, а не показывает его скалистый изрезанный характер.) Ученица знала, что на карте не изображаются детальные изгибы береговых линий рек и т. д. Но ровная линия на карте оказала отрицательное влияние на создание образа. (Указанные две ошибки мы отметили еще у трех учениц.) Третья ошибка ученицы заключалась в ее замечании, что, стоя на Мурманском берегу, она видит Хибин. В действительности Хибинские горы не могут быть видны с Мурманского побережья. Ученица и в этом случае переносит в мысленную картину то, что она видит на карте, без переработки. Испытываемая знает, что на карте расстояния изображаются в уменьшенном масштабе. Однако она не сумела соотнести расстояние на карте от Мурманского берега до Хибин с реальным расстоянием. (Такую ошибку сделала еще одна ученица.)

Кроме того, у трех учениц мы отметили еще одну ошибку конкретизации. Они неверно представили себе растительность на Мурманском берегу. Одна ученица в процессе чтения карты правильно показала границу между зонами тундры и тайги на Кольском полуострове, но при создании образа она установила ошибочную связь: присоединила «высокие деревья» к картине тундры и пояснила: «Это не карликовые деревья, а большие, так как здесь мягкий климат по сравнению с Малоземельской тундрой, здесь больше осадков, не такие сильные морозы, не так холодно». (В действительности «высокие деревья» не могут расти в тундре.) В этом случае ошибочная конкретизация объясняется неправильными знаниями о тундре.



## Резюме по четвертой серии

1) Для представления местности на основе чтения физической карты учащиеся используют следующие приемы: а) конкретизацию условных изображений на основе знаний — представление предметов, которые не изображены на карте, и переработку того, что учащийся видит на ней; это нередко требует переработки ранее сформированных представлений (о тайге); б) связывание различных образов в единую мысленную картину пространственными соотношениями (учащийся помещает тайгу на морены в своей мысленной картине, располагает предметы в разных плоскостях).

2) Ошибки в конкретизации условных изображений объясняются двумя рядами причин: а) характером воспроизведения знаний — учащиеся привлекают неправильно усвоенные знания (помещают в тундре «большие деревья»); не перерабатывают привычный образ (тайги); б) неправомерным переносом в мысленную картину того, что видно на карте: «ровную береговую линию», «все озеро» и т. д.

3) В целях формирования представлений на основе физической карты необходимо обучать приемам создания образов (помимо обучения чтению карты). Предпосылкой для этого является формирование у школьников запаса представлений (образов памяти) путем сопоставления картин, изображающих различные местности, с соответствующими объектами на карте.

## Заключение

В этой главе рассматривается формирование зрительных представлений (зрительных образов памяти и воображения) у школьников.

1. Мы показали роль приемов абстракции в формировании образов памяти. а) В экспериментах подтвердилось известное в психологии положение о структуре образа и об его функции в мыслительной деятельности: если учащийся подчеркивает в своей мысленной картине существенные признаки предмета, то такой образ связывается с понятием, становится его носителем и оказывает положительное влияние на применение знаний, приобретая опорную функцию. Последняя выражается



в том, что учащийся, решая задачу, воспроизводит виденную им картину, чертеж и т. п. и опирается на этот образ при выполнении мыслительных операций. б) Переработка образа расчленяющей абстракцией придает ему особую структуру: учащийся расчленяет в мысленной картине существенные и варьирующие признаки предмета (например, в образах, связанных с понятием «внешний угол», «изменность», «географическая долгота» и др.). Такой образ также становится носителем понятия и способствует решению задач. Если образ не переработан приемом абстракции, он приобретает неправильную структуру и оказывает отрицательное влияние на применение знаний: мешает правильному выполнению мыслительных операций, направляет решение задачи по неправильному пути. в) Во взаимодействии образа и понятия функция образа является различной. В условиях правильного усвоения понятия положительная функция образа заключается в том, что он играет подчиненную роль во взаимодействии с понятием и становится его чувственной опорой: понятие определяет содержание образа (учащийся, опираясь на понятие «долгота», расчленяет в представлении карты существенное и несущественное). Если же понятие усваивается в условиях неправильной методики обучения, то образ приобретает отрицательную функцию, которая выражается в неправомерном влиянии образа на понятие. Тем самым нарушается правильное взаимодействие образа и понятия, и содержание понятия (усвоенного учащимися) становится ошибочным. Учащийся, опираясь на образ, формулирует ошибочные суждения и вносит их в содержание понятия («внешний угол треугольника всегда тупой, справа»). г) Особенности структуры образа зависят также от того, как учащийся подчеркивает существенное (или расчленяет две группы признаков) в нем: непосредственным путем, например перемещает предмет в мысленной картине на передний план, мысленно «видит» выделенные линии и т. п. или использует опосредствованный путь (в мысленной картине учащийся подчеркивает особенности растительности и др., чтобы сделать вывод о температуре заданной местности, дает название реке и т. п.).

2. Формирование пространственного представления (связанного с понятиями о направлениях север — юг



и т. д.) осуществлялось в процессе практических действий. Представляя схему направлений, учащийся расчленял в ней существенные признаки направлений и варьирующие условия. На разных этапах формирования представлений учащийся отграничивал существенные признаки (в мысленной схеме) от разных варьирующих условий (от направлений впереди, направо, налево, позади, а в дальнейшем от направлений вверх, вниз и т. д. по карте).

3. При формировании представлений на основе условного наглядного материала учащиеся усваивали два приема воображения: конкретизацию условных обозначений и установление пространственных соотношений в мысленной картине. Прием конкретизации выражался в различных процессах в зависимости от особенностей наглядного материала. Эти различия определялись характером дополнений, которые учащиеся приносили в мысленную картину по сравнению с тем, что они видели в наглядном материале. Различные процессы конкретизации сочетались с разными процессами установления пространственных соотношений (в мысленной картине), в которых реализовался второй прием. а) Учащийся представлял (на основе закрепленных ассоциаций) те предметы, которые не изображены на физической карте (растительность), мысленно перерабатывал то, что он видел на ней (береговую линию). Это было связано с переработкой ранее сложившихся представлений и с произвольным расположением предметов в мысленной картине. б) Учащийся представлял предметы (на основе закрепленных ассоциаций: топографический условный знак — образ предмета) и дополнял их в мысленной картине теми деталями, которые не изображены на топографическом плане (рожь на пашне). При этом учащийся располагал предметы (в мысленной картине) в разных плоскостях, мысленно изменяя те пространственные соотношения, которые он видел на топографическом плане. в) При создании образа на основе проекционного чертежа своеобразие процесса конкретизации выражалось в том, что учащийся мысленно приносил объемность в плоскостное изображение, что сочеталось с синтезом, соотносением трех проекций. г) Обратные процессы имеют место, когда учащийся реализует прием создания образа при состав-

лений, представляющих  
процесс измерения  
его измерений, а также  
членением пространства  
4. В формировании  
нове топографического  
также при составлении  
действий к мысленному  
наглядного материала  
зано с перестройкой  
ности воображения  
5. В эксперименте  
чия между сильными  
щимися в реализации  
6. В частных мето  
тике не уделяется до  
чении учащихся при  
рования представле  
не только приемам  
ла и приемам созда  
приемам, направлен  
деятельности вообра



лении проекций с заданного предмета: своеобразный процесс изолирующей абстракции (отвлечения от третьего измерения) сочетается с анализом (мысленным расчленением предмета на три «вида»).

4. В формировании приема создания образа на основе топографического плана, проекционного чертежа, а также при составлении проекций переход от «внешних» действий к мысленным сочетался с переносом приема с наглядного материала на представления. Это было связано с перестройкой приема за счет включения деятельности воображения.

5. В экспериментах выявились значительные различия между сильными и слабыми (по успеваемости) учащимися в реализации приемов создания образов.

6. В частных методиках, учебниках и школьной практике не уделяется достаточно внимания вопросу об обучении учащихся приемам, которые нужны для формирования представлений. Необходимо обучать учащихся не только приемам рассмотрения наглядного материала и приемам создания образов, но и дополнительным приемам, направленным на устранение затруднений в деятельности воображения.



### ТРЕТЬЯ ГЛАВА

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРИЕМОВ УМСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ<sup>1</sup>

Школа предъявляет большие требования к применению учащимися знаний в решении теоретических и практических задач. В связи с этим в психологии ставится вопрос о путях перехода учащегося от усвоения знаний с помощью учителя к самостоятельному применению знаний. Как должны усваиваться знания, чтобы их можно было успешно применять? В педагогике и психологии правомерно выдвигается требование, чтобы учащийся обучался применению знаний в самом процессе их усвоения.

В психологии упражнения, как советской, так и зарубежной, рассматривался вопрос о роли умений и навыков в применении знаний. Доказывалось также влияние интеллектуальных факторов на перенос умений и навыков, усвоенных приемов или способов работы, обобщения действий, знания принципа, в соответствии с которым надо действовать, и т. д.<sup>2</sup>

Дункер (1945) подчеркивал, что следует различать средство (путь) в решении задачи и результат этого пути; например, «переструктурирование» соотношений, имеющих в наглядном материале, и те способы, кото-

<sup>1</sup> Основные положения этой части исследования изложены в нашей статье (1959).

<sup>2</sup> См. обобщающие работы Ората (1928), Хильгардта (1945), С. Г. Геллерштейна (1936) и др.



рыми это достигается. Катона (1940) правомерно разграничивает вопросы о том, как влияют на усвоение и перенос два разные условия:

а) знание обучающимися принципа, касающегося результата действия (например, знание о том, какими свойствами должна обладать пространственная фигура, которую надо построить из заданного материала);

б) знание о способе действия, т. е. о том, как надо строить эту фигуру.

В психологии памяти много внимания уделяется приемам запоминания в работах А. А. Смирнова (1948), Л. В. Занкова (1949), К. П. Мальцевой (1958, 1958а) и др. В исследованиях, касающихся проблемных задач, изучались пути или способы решения этих задач и обучения испытуемых способам решения. Ставился также вопрос и об «оперативных» понятиях (П. А. Шеварев; Н. К. Индик, 1951), т. е. о понятиях, в которых выражены операции, нужные для решения задач. Вопрос об «оперативной» функции понятия ставится и в зарубежной психологии. Адамс (1953) изучает роль понятий в познавательных процессах. Понятие дает возможность использовать «категориальные аспекты», что выражается, например, в классификации предметов на основе понятий.

В многочисленных советских исследованиях — как в методических, так и в психологических — выдвигается правомерное требование: наряду с формированием самих знаний (понятий, представлений и т. д.), для того чтобы учащийся умел применять знания, необходимо обучать его различным умениям и навыкам, что в свою очередь требует от учащегося овладения приемами (способами) учебной работы. Так, например, учителю рекомендуется показывать учащемуся способ выполнения действий при формировании умений («Педагогика», 1940), объяснять учащимся рациональные приемы подготовки домашних заданий и т. д. Доказывается, что учащихся необходимо обучать преобразованию геометрических соотношений на чертеже (А. И. Фетисов, 1940), «геометрическому зрению» (Б. В. Журавлев, 1940) и т. п. В исследованиях Н. А. Менчинской (1946) рассматривается вопрос об интеллектуальных умениях при решении арифметических задач. Автор описал некоторые приемы, способствующие нахождению пути реше-



ния (формулировка вопросов, осознание признаков искомого, расчленение сложной задачи на ряд простых и т. п.). В работе Ю. А. Самарина (1948) отмечается, что школа недостаточно вооружает учащихся рациональным стилем умственной деятельности, необходимым для самостоятельной работы. Этот стиль характеризуется «техническими приемами» умственной деятельности (умением читать книгу, находить нужный материал, составлять план и т. д.). Г. А. Владимирский (1949) в целях формирования геометрических понятий у школьников обучал последних приему «логического анализа» чертежа. В нашем исследовании (1950) показано, что применение геометрических понятий требует от учащихся умения «видеть» чертеж. В этих целях учащиеся специально обучались приему преобразования чертежа (установлению соотношений между элементами чертежа, умению делать выводы из условия, рассматривать элементы чертежа с разных точек зрения и т. д.). Г. Г. Круглова (1951) выдвигает правомерное требование об обучении учащихся приемам работы с иностранным языковым материалом (анализу формальной стороны слов, пониманию смысла и т. п.). В ряде исследований ставится вопрос об обучении учащихся приемам работы над грамматическим материалом по русскому языку. З. И. Калмыкова (1955) изучала, как учащиеся усваивают « типовые » приемы, выделяя общие черты в решении арифметических задач данного типа (например, уравнивание данных и т. п.). Вопрос о приемах при усвоении арифметики, геометрии и т. д. затрагивается и в некоторых других работах (Ю. В. Русов, 1955; А. Е. Козлова, 1955). М. Д. Брейтерман (1960) обучал учащихся одному из важных приемов учебной работы: разделению (с соответствующими записями) геометрических фактов и их обоснований. В исследованиях Я. А. Пономарева (1958, 1960) показано, как испытуемые овладевают решением проблемных задач (например, соединить 9 точек четырьмя прямыми, не отрывая карандаша от бумаги, и т. д.). Частный способ действия при этом превращается в общий (для данного типа задач) принцип, что обусловливается повышением уровня абстракции. Автор показал, как влияет словесная формулировка способа на решение задачи.



В методических и психологических исследованиях делаются попытки разработать методику обучения способам решения сложных математических задач. Так, зарубежный математик Пойа (1959) в предисловии к первому изданию своей книги (1944) подчеркивает, что учащимся надо прививать вкус к самостоятельному мышлению, обучать их, как решать задачи. Автор разработал общие «правила» или советы для того, чтобы научить учащихся: 1) правильно понимать задачу (разделить, что дано и что неизвестно, сделать чертеж, разделить условие на части и т. п.); 2) составлять планы решения (найти связь между данным и неизвестным, выделить вспомогательные задачи, вспомнить родственные задачи, нужные теоремы и т. п.); 3) осуществить намеченный план; 4) проверить полученные результаты.

В советской психологии вопрос об обучении испытуемых способам решения проблемных задач изучался С. Л. Рубинштейном (1958) и его сотрудниками. Л. Н. Ланда (1955) обучал учащихся (VII и VIII классов) «методу рассуждений» при решении геометрических задач. Для этого автор объяснял учащимся, что задачу надо решать не путем проб, а зная, в какой последовательности действовать, и давал им определенные «правила». Последние включали в себя следующие рекомендации: посмотреть, что дано и что требуется доказать; сделать выводы из того, что дано (например, о свойствах фигур); вспомнить все известные признаки фигуры и сопоставить их с тем, что дано, и с чертежом; выделяя на чертеже элементы, выяснить, чем они могут еще являться (автор имеет в виду рассмотрение отрезков, углов и т. д. с разных точек зрения) и т. п.

В нашей статье (1959) понятие приема умственной деятельности трактуется как более широкое, чем понятие о соответствующем умении. Как мы отмечали выше, объективно прием — это способ действия (при решении таких-то задач), который может быть изложен учителем или дан в учебнике в виде правила, описания. Сформированный прием имеет две стороны: это есть обобщенное знание о способе действия и владение этим способом. Знание о способе действия включает в себя не только знание о том, как надо действовать, но и общее знание о результате действий. Так, например, учащиеся усваивают прием установления соотношений для определения



географической широты заданной на карте местности. Прежде всего учащимся должны быть даны знания о способе установления пространственных соотношений: с какими параллелями соотносить данную местность, где отыскивать цифры, относящиеся к данным параллелям, и т. д.; кроме того, усваивая этот способ, учащиеся узнают, что должно получиться в результате установления соотношений, т. е. как записывать географическую широту заданной местности. Следует отметить, что усвоение способа действий основано на определенных теоретических знаниях, например (в данном случае) на понятии «географическая широта». Владение способом действий на первом этапе представляет собой умение, а при дальнейшем его закреплении переходит в навык. В наших исследованиях (1959а, 1959в) мы показали условия формирования приемов и как изменяются приемы в этом процессе. В ряде работ, выполненных под нашим руководством (Е. Н. Власова, 1954; Д. К. Гилев, 1959, 1959а), специально изучался вопрос об обучении учащихся приемам умственной деятельности.

В книге Л. Н. Богоявленского и Н. А. Менчинской (1959) показано, какую роль играют интеллектуальные умения в овладении учащимися знаниями и каковы условия формирования этих умений. Согласно концепции авторов, понятие «умение» является тождественным понятию «прием» («способ действия»). Умение включает в себя знание о способах действий и практическое владение этими способами. Более сложные умения включают в себя системы приемов. К умственным приемам авторы относят мыслительные операции (анализ, синтез и т. д.), а также такие приемы работы учащихся, как чтение условия задачи, преобразование условия задачи и др. Роль приемов подчеркивает М. Ф. Морозов (1959).

В статье Г. В. Кирия (1959) подчеркивается роль обобщенных умений в овладении знаниями и в процессе переноса этих знаний на решение практических задач.

Наряду с приведенными исследованиями, в которых изучаются способы работы учащегося, умения, приемы умственной деятельности и т. д., надо отметить особый ряд исследований: работы П. Я. Гальперина (1954, 1959) и его сотрудников, а также Д. Б. Эльконина (1956), В. В. Давыдова (1957) и др. В этих исследованиях предметом изучения является формирование «ум-



ственных» действий на основе «материализованных» действий (т. е. фактических действий с предметами и т. п.)<sup>1</sup>. Общим для этих последних исследований и приведенных выше является то, что психолог ставит своей задачей обучить (вместе с учителем) учащихся тем способам работы, которые нужны для решения данных задач.

Как показывает обзор литературы, все авторы подчеркивают, что, помимо овладения знаниями, учащийся должен усваивать, как применять эти знания. При этом различные авторы используют разные понятия.

С нашей точки зрения необходимо иметь в виду две стороны в учебной деятельности учащегося, как мы отмечали выше во введении: а) формирование знаний (понятий, представлений и т. п.) и б) формирование способов (приемов) работы с учебным материалом (например, приемов чтения географической карты, геометрического чертежа и т. п.). С психологической точки зрения за этими способами работы следует вскрывать приемы умственной деятельности (приемы абстрагирования, обобщения, приемы воображения и т. д.). В соответствии с этим следует ставить вопрос о формировании приемов умственной деятельности.

Мы полагаем, что формирование приемов умственной деятельности должно занимать большое место в учебной деятельности школьников.

Как отмечено выше, правильное формирование приема включает в себя его усвоение (с помощью учителя или экспериментатора) и применение в решении новых задач как теоретических, так и практических, т. е. перенос приема в новые условия<sup>2</sup>. Если учащийся овладел, например, приемом установления пространственных соотношений (при определении направлений), то на основе этого приема он правильно показывает направления на заданной местности, т. е. устанавливает пространственные соотношения между сторонами горизонта.

С нашей точки зрения овладение приемами умственной деятельности должно являться необходимым компонентом формирования знаний. Посредством приемов связывается усвоение знаний с их самостоятельным приме-

<sup>1</sup> Подробнее об этом см. ниже.

<sup>2</sup> См. введение и шестую главу.



нением. Для того чтобы учащийся умел решать задания, требующие применения знаний, он должен владеть определенным кругом приемов умственной деятельности, как например, приемами абстракции, установления связей, создания образов на основе условных обозначений и т. п.<sup>1</sup>. Эти приемы важны не только как отдельные.

Едва ли целесообразно, как это имеет место, например, в работе Л. Н. Ланда, обучать учащихся способам или методам решения задач без предварительной отработки приемов, которые входят в эти способы или методы. Для овладения, например, методом рассуждений при решении геометрических задач, учащиеся должны предварительно усвоить такие, скажем, приемы, как расчленение существенных и несущественных признаков геометрических фигур, рассмотрение одного и того же элемента на чертеже (отрезка, угла) с разных точек зрения и др. Обучение учащихся таким приемам требует специальной методики и систематических упражнений начиная с младших классов.

Вопрос о формировании приемов умственной деятельности важен также и для решения проблемы соотношения между учением и умственным развитием учащихся, о чем речь будет идти ниже.

В зависимости от условий обучения у школьников могут формироваться и более узкие, и более широкие приемы.

В первой части этой главы мы рассматриваем формирование более узких приемов, а во второй — более широких.

При овладении знаниями учащийся встречается с определенными приемами, которые имеют значение для усвоения данного учебного предмета. Эти приемы, ограниченные одной школьной дисциплиной, носят узкий характер, поскольку они используются в решении узкого круга задач. Так, в курсе географии учащийся усваивает следующие приемы: установления пространственных связей, например определения направлений, правого и левого берегов реки и др.; установления причинных связей при определении климата заданной на карте местности; прием расчленения существенных и варьирующих при-

<sup>1</sup> См. первую и вторую главы монографии.



знаков в географических явлениях <sup>1</sup> и др. В курсе геометрии учащиеся также овладевают рядом узких приемов: установлением соотношений между элементами геометрической фигуры (например, при определении параллельности ее сторон и т. п.), расчленением существенных и варьирующих признаков геометрической фигуры и т. д.

Таким образом, если данный прием формируется в пределах одного учебного предмета (независимо от того, какими приемами овладевают учащиеся по другим дисциплинам), то этот прием носит узкий характер.

Задача первой части данной главы состоит в рассмотрении того, как формируются следующие «узкие» приемы: расчленение существенных и варьирующих признаков в геометрических фигурах, установление связей между предметами (на геометрическом или географическом материале); некоторые приемы установления пространственных соотношений (определение направлений, правого и левого берегов реки).

В процессе овладения знаниями у школьников формируются (при определенных условиях) и более широкие приемы. Последние носят более обобщенный характер, чем узкие, и могут использоваться в более широком круге задач. К более широким приемам предъявляют требования разные учебные предметы. Например, в овладении многими дисциплинами учащемуся нужны приемы расчленяющей абстракции, установления причинных связей и т. д. <sup>2</sup> Почти все учебные предметы требуют от учащегося усвоения приема рассмотрения предмета с разных точек зрения. Так, учащийся должен уметь рассматривать один и тот же отрезок на чертеже с разных точек зрения — как элемент разных геометрических фигур. Аналогично составляя физико-географическую характеристику заданной на карте местности, учащийся должен рассказывать, например, о горном хребте с различных точек зрения: как об одной из форм поверхности, как о причине, которая влияет на некоторые особенности климата, и т. д. При усвоении биологических наук от уча-

<sup>1</sup> Прием расчленяющей абстракции описан в первой главе монографии.

<sup>2</sup> Один и тот же прием, например прием расчленяющей абстракции, может формироваться либо только в одном учебном предмете (узкий прием), либо в разных дисциплинах (широкий прием).



щегося требуется умение рассматривать один и тот же предмет с разных точек зрения, например воду как составную часть организма растений и как условие жизни растений. Аналогичный прием играет большую роль и при изучении гуманитарных наук, истории, литературы и т. д.

Однако тот факт, что учащийся встречается с аналогичными приемами при овладении разными учебными предметами, еще не обеспечивает широту усвоенного приема. Пока учащийся овладевает приемом в данном учебном предмете независимо от других школьных дисциплин, прием ограничивается материалом одной дисциплины и носит узкий характер. Так, например, учащийся может усвоить прием расчленяющей абстракции на геометрическом материале и независимо от этого — на географическом. В этом случае учащийся усвоит два отдельных, узких приема, каждый из которых он может применять в ограниченном круге задач.

Мы полагаем, что учащийся овладевает широким приемом только в том случае, если создаются условия для обобщения аналогичных приемов на материале разных учебных предметов.

Во второй части данной главы мы излагаем результаты изучения более широких приемов. В качестве таковых мы выбрали два приема: рассмотрение предмета с разных точек зрения и прием расчленения существенных и несущественных (варьирующих) признаков в заданных предметах. Это изучение велось под углом зрения вопроса о соотношении между учением и умственным развитием учащихся. В этой части мы поставили перед собой следующие задачи: а) рассмотреть — в теоретическом аспекте — вопрос о том, какое место занимает усвоение широких приемов в умственном развитии учащихся; б) разработать методику формирования приемов посредством их обобщения, имея в виду умственное развитие учащихся (для решения этого методического вопроса мы использовали прием рассмотрения предмета с разных точек зрения; однако на данном материале мы не ставили своей целью показать, какие сдвиги в умственном развитии учащегося дает овладение широкими приемами); в) показать формирование широких приемов и их влияние на умственное развитие учащихся. Этот вопрос изучался в исследовании В. И. Решетникова

исполненном та же  
трема расчленяющей  
ним результаты этого  
Пе  
ФОРМИРОВАНИЕ

Как известно, форми  
условиями обучения. Для  
ровать данный прием. Но  
какими путями, по каким  
овладения приемом, как  
к его усвоению и перенос  
ны быть организованы

Некоторые общие усл  
формирования любого пр  
все три основные сторон  
ние учащимися объяснен  
в процессе упражнения и  
ний на перенос приема).  
вия, обеспечивающие со  
учащимися. Учитель дол  
чем нужен данный прием  
шиеся при овладении пр  
звующие теоретические зн  
приемом установления п  
ты в курсе географии не  
нятий (о климате и о п  
бенности, и т. п.). Вме  
как известно, повышает  
тат своих действий. Та  
ния причинных связей  
убеждаться в правильн  
мать свои ошибки.

Важным общим усл  
шее: при формировани  
ду их перенос в новые  
тических и практическ  
ские задачи, как извест  
на начальном этапе ус  
теля правоммерно испо  
для двух целей:



(выполненном под нашим руководством) на материале приема расчленяющей абстракции; мы частично приводим результаты этого исследования.

## Первая часть

### ФОРМИРОВАНИЕ «УЗКИХ» ПРИЕМОВ

Как известно, формирование приемов определяется условиями обучения. Для того чтобы правильно сформировать данный прием, необходимо заранее наметить, какими путями, по каким линиям должен идти процесс овладения приемом, какие требования предъявляются к его усвоению и переносу. В соответствии с этим должны быть организованы условия обучения.

Некоторые общие условия обучения необходимы для формирования любого приема. Эти условия охватывают все три основные стороны формирования приема (усвоение учащимися объяснений учителя, закрепление приема в процессе упражнения и выполнение проверочных заданий на перенос приема). Большое значение имеют условия, обеспечивающие сознательное усвоение приемов учащимися. Учитель должен раскрывать учащимся, зачем нужен данный прием. Необходимо также, чтобы учащиеся при овладении приемом использовали соответствующие теоретические знания. Например, для овладения приемом установления причинных связей на основе карты в курсе географии необходимо усвоить целый ряд понятий (о климате и о причинах, определяющих его особенности, и т. п.). Вместе с тем сознательность усвоения, как известно, повышается, если учащийся знает результат своих действий. Так, овладевая приемом установления причинных связей, учащийся каждый раз должен убеждаться в правильности выполнения заданий и понимать свои ошибки.

Важным общим условием является также и следующее: при формировании приемов необходимо иметь в виду их перенос в новые условия, на решение новых теоретических и практических задач. Вместе с тем практические задачи, как известно, нередко играют важную роль на начальном этапе усвоения приемов. Некоторые учителя правомерно используют задачи на перенос приемов для двух целей: как материал при усвоении приемов и



как контрольные задания, показывающие, овладели ли учащиеся данным приемом. К общим условиям обучения надо отнести и такое требование: при формировании приемов необходимо обеспечить сочетание словесно-логической и чувственной познавательной деятельности учащихся; например, сочетание процессов восприятия наглядного материала или оперирования представлениями, с одной стороны, и процессов абстрагирования, обобщения, установления связей и т. д. — с другой.

Для того чтобы наметить эти пути и выработать методику обучения, мы рассмотрели определенные факты и закономерности, установленные в некоторых психологических исследованиях и в том числе в наших работах. Эти факты и закономерности показывают, как изменяются действия, приемы, способы и т. д. (в процессе решения учащимися задач) по мере овладения ими.

а) Прежде всего следует отметить, что правильное овладение приемами требует обобщения и осознания способов действия. В этом случае их изменение заключается в том, что они становятся *все более обобщенными*. Если прием объясняется учащимся в виде общего правила, то в этом случае обобщение дается учащимся «в готовом виде». Обобщение собственного действия может иметь место и в процессе усвоения. При этом словесная формулировка приема в виде правила или в виде описания действий помогает осознанию приема.

б) Известно, что при овладении знаниями учащиеся устанавливают новые связи между предметами, явлениями. В зависимости от усвоенных понятий расширяется системность при установлении новых связей и перестройка ранее образованных.

в) Изменяется также влияние объективных особенностей задач на процесс их решения, например уменьшается влияние замаскированности элементов (в чертеже и т. п.) на абстрагирование.

г) В литературе неоднократно описывался переход от «внешних» действий к мысленным при усвоении знаний.

д) В многочисленных исследованиях показано, как изменяются действия учащегося в процессе овладения навыками (развернутые действия переходят в сокращен-



ные, действия автоматизируются и т. д.<sup>1)</sup>. Осознавание учащимися новых приемов совмещается с тем, что овладение многими ранее усвоенными приемами доводится до уровня навыка.

Как отмечено выше, сформированный прием включает в себя знание о том, как надо действовать, и владение этим знанием, т. е. применение приема. Это владение может носить характер умения или навыка. В первых четырех группах явлений (из пяти, отмеченных нами) речь идет об усвоении приемов и об умении их применять. Пятая группа явлений выражает дальнейшее овладение умением, когда последние доводятся до уровня навыка. Таким образом, пятая группа явлений представляет собой следующий этап в формировании приемов, по сравнению с первыми четырьмя группами.

Можно полагать, что расширение степени обобщенности приема характеризует формирование любого приема (в условиях правильного обучения). Остальные же четыре группы явлений наблюдаются не всегда. Различные явления могут по-разному комбинироваться в течение всего процесса формирования данного приема или на каком-либо этапе этого процесса.

В последующих четырех параграфах рассмотрим следующие три группы явлений в формировании приемов: системность и перестройку связей, изменение влияния задачи на реакции учащегося и переход от «внешних» действий к мысленным. При этом мы будем иметь в виду, что обобщение играет роль во всех этих явлениях.

### 1. Расширение системности, обобщения и перестройки связей

В этом параграфе рассмотрим материал, приведенный в первой главе, с точки зрения вопроса о формировании приема установления связей. Кроме того, мы приведем специальные эксперименты по этому вопросу.

Учащиеся, овладевая системой понятий, усваивают вместе с тем прием установления связей, как это мы показали во второй главе монографии. Например, они устанавливают связи между геометрическими телами и их

---

<sup>1</sup> В данной главе мы не рассматриваем формирование навыков. Этому вопросу посвящена пятая глава монографии.



признаками, между географическими объектами на карте, географическими явлениями и т. д. Во всех случаях установление связей включает в себя анализ, как необходимый компонент: учащийся не может связать какие-либо предметы, явления, элементы и т. д., предварительно не вычленив их из других.

В экспериментах выяснилось, что формирование приема установления связей характеризуется следующей закономерностью: расширяется системность в установлении новых связей, вместе с тем расширяется перестройка ранее образованных связей<sup>1</sup>. Это подтверждается следующими фактами. Учащиеся V класса изучают относительно небольшие системы понятий и, опираясь на них, устанавливают ограниченные системы связей по карте. Так, чтобы определить температуру заданной на карте местности, учащиеся соотносят ее расположение с близлежащей параллелью, с направлением ветров, дующих в этой местности, с направлением близлежащего хребта и т. д. Тем самым учащиеся устанавливают пространственные связи. Полученные результаты используются для установления причинных связей: констатируется, как влияет географическая широта, расположение горных хребтов и т. д. на температуру местности.

В VII классе учащиеся пользуются планом физико-географической характеристики местности (который в V классе не дается): географическое положение, поверхность и полезные ископаемые, климат, реки и озера, природные зоны, воздействие человека на природу. В этом плане выражена система связей между общими понятиями. На основе этого составляются физико-географические характеристики заданных на карте местностей. При этом используется физическая, климатическая карты, а также карта природных зон. Составление этой характеристики заключается в следующем. Учащийся в соответствии с планом устанавливает большую систему пространственных и причинных связей. Эти связи носят единичный характер, поскольку они характеризуют данный географический объект, например географическое положение, поверхность и т. д. Южного берега Крыма. В результате у школьника образуется новое для него единич-

<sup>1</sup> Литература по вопросу о системности и перестройке связей приведена в первой главе монографии.



ное понятие: «физико-географическая характеристика Южного берега Крыма».

Эти факты показывают, что учащиеся VII класса устанавливают значительно бóльшую систему связей (на карте) по сравнению с пятиклассниками.

В той же, первой, главе мы показали, что расширение системности связей нередко сопровождается перестройкой ранее образованных связей. Это имеет место при новом обобщении. Так, мы описали «выборочные связи», которые представляют собой результат обобщения аналогичных понятий, усвоенных и закрепленных в разных контекстах. Учащиеся V класса вычленяют и обобщают признак «направление» из разных разделов курса физической географии, что требует перестройки ранее образованных связей. Однако этот признак они вычленяли преимущественно там, где он прямо назван. Семиклассники же устанавливают выборочные связи и в тех случаях, где он замаскирован другими словами. Это показывает, что учащиеся VII класса устанавливают более широкую систему связей и вместе с тем более широко используют перестройку ранее образованных связей, когда вычленяют признак «направление» из многих закрепленных контекстов. Для этого учащиеся воспроизводят усвоенную ими систему общих понятий, выраженную в плане физико-географической характеристики.

Также учащиеся VII класса легче осуществляют перестройку прямых связей в обратные, чем пятиклассники. Это объясняется тем, что для такой перестройки у школьников VII класса, в отличие от V, имеется основа в виде усвоенной системы понятий. Например, учащиеся (в VII классе), изучая разнообразные формы поверхностей и разные природные зоны СССР, устанавливают прямые связи между соответствующими понятиями и перестраивают их в обратные. Они формулируют, что «данная природная зона может быть расположена на разных формах поверхности» (прямая связь), и далее перестраивают эту связь: «На данной форме поверхности могут быть разные природные зоны» (обратная связь).

Учащихся V класса такая перестройка нередко затрудняет, поскольку они еще не овладевают системой понятий, которая используется в VII классе.

Таким образом, овладение приемом установления



связей от V к VII классу характеризуется расширением системности и перестройки связей, что сопровождается новым обобщением.

Приведем теперь результаты наших наблюдений в классе, показывающие расширение системности и перестройки связей при формировании приема у школьников V класса.

Учащиеся обучались определять направление на местности. Это предъявляло требования к усвоению приема установления пространственных соотношений.

С этим приемом учащиеся знакомятся в начальных классах. В V классе они изучают стороны горизонта и обучаются определять направление на местности. Учитель объясняет, как находить северное направление по компасу и показывать остальные направления в соответствии с правилом: если стать лицом к северу, то справа будет восток, слева — запад, позади юг. Учащиеся обычно без особых затруднений запоминают правило в виде словесной формулировки и представляют себе схему направлений. В этой схеме выражены две системы направлений: север — восток — запад — юг; впереди — направо — налево — позади<sup>1</sup>. Связь между этими двумя системами зафиксирована в правиле (впереди — север, направо — восток, налево — запад и т. д.).

Формирование приема осуществляется в процессе показа направлений на местности в классе. Решение задачи заключается в том, что учащиеся определяют северное направление по компасу, воспроизводят правило и действуют в соответствии с ним: становятся лицом к северу и устанавливают систему пространственных соотношений на заданной местности. Впереди они показывают север, направо — восток и т. д.

Мы наблюдали случаи, когда учащиеся еще не твердо запоминали схему и поэтому устанавливали ошибочные соотношения; например, одна ученица показала запад направо, а восток — налево по отношению к северу. Когда мы указали ей, что она ошиблась, ученица начертила на земле схему направлений, которую она видела

<sup>1</sup> Эти две системы соотношений описаны в работах Ф. Н. Шемякина (1940), Б. Г. Ананьева (1953), К. А. Сонгайло (1951), И. Ломпшер (1958) и др. Подробнее мы рассматриваем эти системы в пятой главе монографии.



в учебнике, и вспомнила, что буква «В» стояла справа, а «З» — слева (в этом случае зарисовка схемы способствовала воспроизведению усвоенного правила).

Аналогичным путем учащиеся решают задания на показ промежуточных направлений (на северо-запад, северо-восток и т. д.).

Если учащийся обучается показывать направления только при одном положении — лицом к северу, то у него формируется неправильный прием. Например, у школьника закрепились связь: север — впереди. Эту связь он неправомерно обобщил, сделав вывод, что север — всегда *впереди*, т. е. «куда обращено лицо»<sup>1</sup>. Этому учащемуся предлагается новое задание: показать направления, стоя лицом к востоку. Учащийся, не определив северного направления по компасу, воспроизводит ошибочную связь (север всегда там, куда обращено лицо) и показывает север впереди себя, т. е. фактически на восток. При любом повороте тела учащийся показывает север впереди, а остальные направления — в соответствии с правилом: направо — восток, налево — запад и т. д. Эта ошибка означает то, что ученик не осознал различий между двумя системами направлений: север, юг, запад, восток; впереди, позади, налево, направо; он не понял, что первая из этих систем является постоянной для данной точки, а вторая носит динамический характер, поскольку она изменяется при повороте тела<sup>2</sup>.

В условиях правильного обучения учащиеся учатся показывать направления при разных положениях: стоя лицом к северу, востоку, западу и т. д. Это способствует тому, что учащиеся осознают две указанные системы направлений. Так, в исследовании Д. К. Гилева, проведенном под нашим руководством, учащиеся V класса обучались приему показа направлений на местности при разном положении, стоя лицом к разным сторонам горизонта. В начале усвоения приема учащиеся устанавливали ограниченную систему соотношений (север — впереди, восток — направо и т. д.). В этих же последних заданиях устанавливалась значительно более широкая система

<sup>1</sup> Эта ошибка описана в нашем исследовании (1954), в работе Д. К. Гилева (1959а) и др.

<sup>2</sup> В ряде методических и психологических исследований подчеркивается, что учащиеся должны осознавать эти различия (см. работы К. А. Сонгайло, 1951; И. Ломпшер, 1958 и др.).



соотношений. Стоя лицом к востоку, учащиеся показывали: восток — впереди, север — слева, юг — справа и т. д. При положении лицом к югу устанавливались новые соотношения: юг — впереди, восток — налево, запад — направо и т. д. Каждый новый поворот в точке стояния требовал установления новых соотношений.

Таким образом, овладение приемом характеризовалось расширением системы соотношений. Вместе с тем установление этих новых связей требовало перестройки ранее закрепленных. При усвоении правила определения направлений у школьника были закреплены связи: впереди — север, направо — восток, позади — юг и т. д. Показывая направления при разных поворотах тела, учащиеся перестраивали эти закрепленные связи и устанавливали новые: впереди — восток, направо — юг и т. д. В некоторых случаях эта перестройка заключалась в установлении обратных связей. Так, стоя лицом к югу, учащиеся устанавливали соотношения: юг — впереди, запад — направо, восток — налево, север — позади. Эти связи являются обратными по сравнению с теми, которые устанавливались в начале усвоения приема (север — впереди, восток — направо и т. д.).

Вместе с тем овладение показом направлений из разных положений сопровождалось новым обобщением пространственных соотношений: экспериментатор подводил испытуемых к выводу о различии между двумя системами направлений: постоянной (для данной точки) и динамической.

Итак, формирование приемов установления связей характеризуется расширением их системности. Учащиеся, показывая направление на местности при положении «лицом к северу», устанавливают небольшую систему связей. Последняя расширяется, когда направления определяются при разных положениях. Расширение системности связей сопровождается их перестройкой и новым обобщением. Это подтверждает известное в психологии положение о соотношении между явлениями обобщения, системности и перестройки связей. Описанные явления характеризуют одну из важнейших линий, по которой идет формирование приема установления связей. Программа и методика обучения являются теми условиями, в которых у школьников формируется прием по этой линии. Однако в частных методиках и в школьной

практике мало внимания  
этому приему. В  
самостоятельности  
чтобы учителя объясняли  
отдельных связей и их  
добрые упражнения  
Кроме того, особое внима  
ботку задач, требующих

## 2. Изменение влияния на процесс

В этом параграфе мы рассмотрим вопрос о различии влияния задачи на процесс. Кроме того, под этим углом зрения мы рассмотрим формирование приема абстрагирования во второй главе монографии.

В зарубежной психологии задача на реакции испытуемого от тех или иных сторон — влияние задачи — изменяется. Гольдштейн (1947) и другие описаны различные реакции на основе категоризации задачи («внешние» стороны ситуации) и «конкретного» и «абстрактного».

Основываясь на этих психологов изучал, как развиваются в развитии ребенка (1953) показал, что в развитии ребенка с возрастом реакции к вычленимым понятиям.

В советской психологии ситуация и «понятия» рассматривались в различных аспектах.

1 См. нашу обзорную статью.  
2 См. обзор литературы по этому вопросу.



практике мало внимания уделяется специальному обучению этому приему. В целях повышения активности и самостоятельности учебной деятельности необходимо, чтобы учителя объясняли учащимся прием установления отдельных связей и их систем и давали специально подобранные упражнения для закрепления этого приема. Кроме того, особое внимание следует обратить на разработку задач, требующих переноса приема.

## 2. Изменение влияния особенностей задачи на процесс ее решения

В этом параграфе мы рассмотрим, как ставится в литературе вопрос о различном — по своему характеру — влиянии задачи на процесс ее решения испытуемым. Кроме того, под этим углом зрения мы рассмотрим формирование приема абстракции, о котором шла речь во второй главе монографии, и приведем ряд других фактов.

В зарубежной психологии изучалось, как влияет задача на реакции испытуемого, как зависят эти реакции от тех или иных сторон задания, при каких условиях это влияние задачи изменяется и т. д. В исследованиях Гольдштейна (1947) и Гольдштейна и Ширера (1941) описаны различные реакции испытуемого на ситуацию: реакции на основе категорий, понятий (в соответствии с требованиями задачи) и «непосредственные» реакции на «внешние» стороны ситуации. Эти два типа реакций Гольдштейн связывал с общей характеристикой «абстрактного» и «конкретного» поведения<sup>1</sup>.

Основываясь на этой концепции, ряд зарубежных психологов изучал, как изменяются процессы абстрагирования в развитии ребенка. Так, например, Сигель (1953) показал, что в задании на классификацию предметов ребенок с возрастом переходит от «непосредственных» реакций к вычленению нужных элементов на основе понятий.

В советской психологии ответы на «внешние» стороны ситуации и «понятийные» ответы испытуемого изучались в различных аспектах<sup>2</sup>. На патологическом мате-

<sup>1</sup> См. нашу обзорную статью (1956в).

<sup>2</sup> См. обзор литературы по вопросу об усвоении существенных и несущественных признаков предметов в первой главе монографии.



риале различие между этими ответами в свое время показал Л. С. Выготский, а также Б. В. Зейгарник. В цитированных выше многочисленных исследованиях советских и зарубежных психологов показано, как внешние несущественные стороны задания могут влиять на ответы испытуемого: например, замаскированность элемента в экспериментальном материале может затруднять процесс абстрагирования<sup>1</sup>.

Как известно, одним из условий правильного усвоения знаний, и в частности решения задач, является сознательность учения. К важным условиям относится также и понимание учащимися «значимости» усвоения данного учебного предмета, как показал Н. Ф. Добрынин (1958). Учащийся должен понимать, зачем ему нужен этот учебный предмет и, в частности, какой смысл имеют те задачи, которые он решает; у него должен быть интерес к усвоению данных знаний, к решению данных задач.

Основываясь на концепции «значимости» раздражителей Н. Ф. Добрынина, И. М. Соловьев (1957) констатировал следующий путь в развитии восприятия у глухонемых детей: из множества сторон и свойств предметов «преимущественное положение» приобретает то, которое имеет «значимость» для ребенка при решении заданий.

С нашей точки зрения, «значимые» свойства и признаки предмета — это те, которые являются для учащегося существенными в правильном решении задачи. Вопрос, который поставлен в задаче, определяет, какие свойства и признаки предмета становятся существенными и тем самым значимыми для учащегося, если он правильно ее решает.

Правильное решение предполагает, что учащийся произвел анализ задачи — ее условия и материала — и сумел расчленить, что является существенным (для решения), а что несущественным.

Рассмотрим формирование приемов умственной деятельности под углом зрения вопроса о влиянии задачи на ответы учащегося. Для этого мы используем экспериментальные данные, изложенные в одной из предыдущих глав монографии, о формировании приема расчленяющей абстракции. Учащиеся обучались расчленять существенные и несущественные признаки геометрических

<sup>1</sup> См. первую главу монографии.

фигур (трапеции, зигзаги).  
Формирование этого приема  
нужно, которые учащиеся  
фигур при решении задач  
абстракции подвергают  
ванности геометрических  
наглядном материале  
(так как не расчленяют  
ные признаки), если  
щихся форму или по  
в другие фигуры и ее  
частями. В дальнейшем  
глядного материала  
в заданиях на перенос  
существенные признаки  
чивали эти признаки  
замаскированности

Таким образом, процесс  
ции изменяется: ум  
ностей задания на  
как учащийся овладе  
мым процесс абстра  
на существенные с  
вечает требованиям  
тот путь, по которо  
рации. Показателем  
как мы говорили в  
задач.

Аналогичные явления  
ставляя решение  
(по успеваемости)  
абстракции, и сла  
Слабые учащиеся  
членить простран  
чертеже.

Сопоставляя, как  
шие и старшие уч  
фактами. Процесс  
в большой мере за  
дение приемом (в  
симость. Тем самы  
существенные сто  
шения. Приведем



фигур (трапеции, внешнего угла треугольника и т. д.). Формирование этого приема выразилось в тех изменениях, которые имели место в узнавании геометрических фигур при решении новых задач. Вначале процессы абстракции подвергались большому влиянию замаскированности геометрической фигуры, например трапеции, в наглядном материале. Учащиеся не узнавали трапецию (так как не расчленяли ее существенные и несущественные признаки), если она имела непривычную для учащихся форму или положение, если она была включена в другие фигуры и ее элементы являлись их составными частями. В дальнейшем это отрицательное влияние наглядного материала в большинстве случаев исчезало: в заданиях на перенос приема учащиеся вычленяли существенные признаки геометрической фигуры, разграничивали эти признаки и несущественные, независимо от замаскированности предмета, его части и т. д.

Таким образом, влияние задачи на процесс абстракции изменяется: уменьшается влияние частных особенностей задания на процессы вычленения, по мере того как учащийся овладевает приемами абстракции. Тем самым процесс абстракции все более становится ответом на существенные стороны задачи, реакцией, которая отвечает требованиям задачи. Это и представляет собой тот путь, по которому идет формирование приема абстракции. Показателем сформированного приема является, как мы говорили выше, перенос его на решение новых задач.

Аналогичные явления мы отметили и раньше, сопоставляя решение стереометрической задачи сильными (по успеваемости) учащимися, которые усвоили прием абстракции, и слабыми, не овладевшими этим приемом. Слабые учащиеся, в отличие от сильных, не умели вычленить пространственную фигуру, замаскированную в чертеже.

Сопоставляя, как владеют приемом абстракции младшие и старшие учащиеся, мы столкнулись со сходными фактами. Процесс абстракции у младших школьников в большей мере зависел от особенностей задания. Овладение приемом (в старших классах) снимало эту зависимость. Тем самым учащиеся переходили к ответам на существенные стороны задания, которые нужны для решения. Приведем пример из наших наблюдений в клас-



се. Учащимся IV, а также и V класса было предложено начертить треугольник  $ABC$  и после этого на стороне треугольника  $AB$  начертить квадрат так, чтобы отрезок  $AB$  является одновременно стороной и треугольника, и квадрата. Многих учащихся IV и V классов затруднило это задание. Для того чтобы построить квадрат на отрезке  $AB$ , надо было мысленно вычленить  $AB$  из треугольника. Включенность отрезка  $AB$  в треугольник мешала этому вычленению. Это доказывается следующим фактом. Тем же учащимся давался отдельный отрезок  $AB$ , т. е. не включенный в геометрическую фигуру. В этих условиях они без затруднений строили на этом отрезке квадрат.

Учащихся VII класса аналогичное, но более сложное задание не затрудняло: они строили заданные им фигуры на отрезке  $AB$  независимо от того, был ли этот отрезок включен в другую фигуру.

Таким образом, замаскированность элемента оказывала влияние на его вычленение в более младших классах, а в более старших это влияние исчезало. Это означает, что процесс абстракции у младших школьников является ответом на частные стороны задания, а у старших — на существенные.

На другом материале мы отметили аналогичные различия между более младшими и более старшими учащимися. Мы уже констатировали следующий факт: учащиеся V класса затрудняло вычленение признака «направление» из тех контекстов, где он был замаскирован другими словами. Семиклассники же легко абстрагировали этот признак независимо от того, какими словами он был выражен в разных контекстах, был ли он замаскирован.

Итак, процесс абстракции в начале овладения приемом в значительной мере зависит от частных, несущественных сторон задания, т. е. является ответом на эти стороны задания. В дальнейшем, по мере овладения приемом абстракции, это влияние исчезает, и процесс абстракции становится ответом на существенные стороны задания.

Это представляет собой один из путей, по которому идет формирование приемов, в данном случае приема абстракции. В частных методиках и в школьных условиях этой линии уделяется недостаточное внимание.

В целях правильного формирования умственной деятельности учащихся расчленению задачи. Целесообразно разрабатывать предмет (разного класса). В них должны быть различные виды замаскированных вычленению; во-вторых замаскированности способствовала бы форма установления связей и др.

### 3. Переход от «внешних» к «внутренним» действиям в процессе установления

В советской психологии «внешних» действий<sup>1</sup> к мысленным действиям. Л. С. Выготским и А. Рубинштейном (1931) показан перестройка и роль в нем речевых действий. Н. А. Менчинской (1934) показано, что учащиеся овладевают операцией наглядном материале, что является отвлечением. В дальнейшем прием при счете «в уме» мысленным действиям. А. В. Леонтьев (1934), О. П. Кауфман (1934), основы методики обучения с реальными объектами. В нашем исследовании учащимися темы «Решение задач» сначала должны

<sup>1</sup> «Внешними» действиями называются действия, осуществляемые с помощью материальных объектов или с помощью материальных действий. В зарубежной психологии «внешними» действиями называются действия, осуществляемые с помощью материальных объектов или с помощью материальных действий. В нашей статье А. Рубинштейн.



В целях правильного формирования у школьников приемов умственной деятельности надо специально обучать учащихся расчленению существенных и частных сторон задачи. Целесообразно было бы в методике каждого учебного предмета разработать серию задач (для каждого класса). В них должны, во-первых, выражаться различные виды замаскированности элементов, подлежащих вычленению; во-вторых, должна нарастать степень замаскированности элементов. Такая серия задач способствовала бы формированию приемов абстракции, установления связей и др.

### 3. Переход от «внешних» действий к мысленным в процессе установления соотношений

В советской психологии вопрос о переходе от «внешних» действий<sup>1</sup> к мысленным в свое время был поставлен Л. С. Выготским и А. Н. Леонтьевым<sup>2</sup>. А. Н. Леонтьев (1931) показал перестройку действия при этом переходе и роль в нем речевой деятельности. В работах Н. А. Менчинской (1934, 1934а) констатируется, что учащиеся овладевают операцией счета «по группам» на наглядном материале, что связано с развитием процесса отвлечения. В дальнейшем учащийся использует этот прием при счете «в уме» и таким путем переходит к мысленным действиям. Автор отмечает также изменение роли речи и сокращения действий при этом переходе. О. П. Кауфман (1934), разрабатывая психологические основы методики обучения (на материале проекционного черчения), учитывала явление перехода от действий с реальными объемными формами к оперированию представлениями. В нашем исследовании (1934) изучался переход от «внешних» действий к мысленным при усвоении учащимися темы «Разрезы» по курсу проекционного черчения. Так, например, при составлении проекции учащиеся сначала должны были фактически видеть разре-

<sup>1</sup> «Внешним» действием называют, как известно, действие, которое осуществляется с внешней опорой, т. е. в виде фактических действий или с помощью наглядного материала, записанных на карточках слов и т. п.

<sup>2</sup> В зарубежной психологии своеобразная концепция перехода от «внешних» действий разработана Пиаже (см. изложение этой концепции в статье А. Г. Комм, 1957).



занный предмет. В дальнейшем они не пользовались этой внешней опорой и мысленно разрезали его, составляя проекции. Мы показали, что этот переход связан с двумя явлениями: с автоматизацией действий и преодолением отрицательного влияния наглядного материала. Последнее явление выразилось в том, что наблюдавшаяся в начале усвоения проекций «связанность» привычным положением предмета, его целостностью, объемностью и т. д. в дальнейшем исчезает. В исследованиях Г. С. Костюка (1940) изучалась роль практических действий в осознании детьми количественных отношений и в переходе от перцептивных процессов к мысленным.

Роль перехода к мысленным действиям в развитии мышления ребенка показана в исследованиях А. А. Люблинской (1959).

За последние годы проблема перехода от «внешних» действий к мысленным приобрела большую актуальность в психологии. А. Н. Леонтьев (1955) и П. Я. Гальперин (1954, 1959) отметили обобщение как особую стадию в этом переходе, а также явления автоматизации и сокращения действий. В исследованиях П. Я. Гальперина и его сотрудников, а также в работах других психологов приводятся экспериментальные данные о закономерностях этого перехода<sup>1</sup>. Авторы показали различные варианты перехода от «внешних» действий к мысленным. Специально изучались этапы этого перехода, «материализованное» действие, представление, выполнение действия в речевом плане; выяснялась роль в этом переходе обобщения, внешней и внутренней речи, явлений сокращения, «схематизации», автоматизации действий и т. д.

Сопоставление этих исследований выявляет, что переход от «внешних» действий к мысленным приобретает свои особенности в зависимости от характера деятельности, возраста ребенка, методики обучения и т. д.

В данном параграфе мы приводим экспериментальный материал по вопросу о переходе от «внешних» действий к мысленным. Однако к этому вопросу мы подхо-

<sup>1</sup> См. работы П. Я. Гальперина и Н. Ф. Талызиной (1957), П. И. Зинченко и О. С. Концевой (1954), Д. Б. Эльконина (1956), В. В. Давыдова (1957) и ряд работ других авторов.



дим с иных позиций, чем П. Я. Гальперин и его сотрудники.

1) Мы пользуемся термином «мысленное» для обозначения действия, выполняемого «в уме», в отличие от большинства авторов, которые применяют термин «умственное действие». С нашей точки зрения, понятие «умственное действие» характеризует умственную деятельность учащегося. Последняя может протекать и на наглядном материале, т. е. с «внешними» опорами, и как мысленное действие, «в уме». В сложных заданиях, как, например, при чтении стереометрического чертежа, учащийся выполняет оба эти вида умственных действий. Рассматривая чертеж, учащийся выполняет ряд действий «в уме», для которых заданный чертеж не дает непосредственной опоры: учащийся мысленно «перебирает» известные ему теоремы, вспоминает чертеж из учебника, оперирует ранее усвоенными теоремами, понятиями, сформированными представлениями и т. п. Все эти действия являются умственными, но выполняются мысленно. Вместе с тем многие действия (при решении той же задачи) учащийся выполняет, опираясь на чертеж: он выделяет определенные элементы на чертеже (отрезки, углы, геометрические фигуры) и соотносит их, вычленяет существенное и т. д. Это действия — «внешние», поскольку чертеж является для них внешней опорой. К «внешним» умственным действиям относятся также действия, которые осуществляются с опорой на движения, например когда учащийся определяет правый и левый берега реки, поворачиваясь лицом вниз по течению реки.

Таким образом, понятие «умственное действие» является родовым и объединяет два видовых понятия: «внешнее» («материальное») действие и мысленное, т. е. действие «в уме». Поэтому можно противопоставлять эти два видовых понятия, а не понятия «умственное» действие и «внешнее».

Переход к мысленным действиям во многих случаях, как мы полагаем, можно рассматривать как один из видов переноса усвоенного приема в новые условия<sup>1</sup>. На-

<sup>1</sup> См. нашу статью (1958), а также материал об усвоении учащимися приемов при составлении проекций во второй главе монографии.



пример, учащийся обучается счету на наглядном материале; овладевая счетом «в уме», учащийся переносит основные приемы на мысленное выполнение счетных операций.

Вместе с тем перенос приема является показателем его правильного формирования.

2) Мы рассматриваем переход к мысленным действиям не как основную, а как частную закономерность в формировании знаний у школьников, и под этим углом зрения мы ее изучали. В условиях правильного обучения этот переход имеет место отнюдь не всегда.

В предыдущих параграфах данной главы мы рассмотрели формирование двух приемов: установления связей по карте (или на местности) и абстрагирования. Следует подчеркнуть, что в формировании этих приемов переход от «внешних» действий к мысленным не наблюдается. Так, овладевая чтением географической карты, учащиеся учатся устанавливать все более сложные связи на основе карты. Однако эти действия остаются «внешними», т. е. опираются на карту и не превращаются в мысленные ни в младших, ни в старших классах. При формировании приема абстракции с помощью разных чертежей переход к мысленным действиям также не имел места, как это мы показали выше.

Аналогично многие другие приемы, которые реализуются в чтении условного наглядного материала (чертежей, карт, схем и т. д.), не требуют перехода к мысленным действиям.

С нашей точки зрения, П. Я. Гальперин и его сотрудники неправоммерно полагают, что этот переход необходим во всех случаях. Поэтому в экспериментах они используют методику обучения, которая предопределяет переход учащегося от «материализованных» действий к мысленным при формировании любых действий.

3) Встает вопрос о тех случаях, где переход к мысленным действиям имеет место: какую роль играет этот переход в усвоении знаний? Как отмечалось выше, в решении задач мы разграничиваем *две взаимодействующие стороны*: во-первых, *воспроизведение* учащимся ранее усвоенных знаний и приемов и, во-вторых, осуществление определенных *процессов* *сообразно заданному материалу* (процессов абстракции, установления связей и т. д.). Мы полагали, что переход к мысленным дей-

аниям может осуществ-  
рон деятельности уча-  
перехода в решении  
сти от того, имеет ли  
нии знаний или в  
в абстрагировании и  
ниях по вопросу о  
мысленным две указ-  
разграничиваются и  
рехода не ставится.  
В данном парагр-  
мысленным действия  
сах установления свя-  
шении задач!

В качестве приме-  
одним из приемов ус-  
ношений, а именно о  
гов реки. Этот прием  
се и закрепляется в  
шего правила: «Если  
то справа будет пра-

С целью выяснен-  
провели индивидуал-  
вающими учениками  
этим приемом. Кроме  
ванием этого приема  
римента в IV клас-

Три ученицы V  
правило. Они без з-  
вый и левый берег  
непосредственно ви-  
дом вниз по течен-  
текущей на юг, эт-  
потом поворачивал  
течению реки», и н-  
что учащиеся испо-  
установления и вы-  
ных связей: напра-  
блюдателя «лицом

В следующем, т-  
случае, когда этот пер-  
всоединения знаний.



виям может осуществляться в каждой из этих двух сторон деятельности учащегося. Возможно, что роль этого перехода в решении задачи будет различна в зависимости от того, имеет ли место этот переход в воспроизведении знаний или в процессах установления новых связей, в абстрагировании и т. д. В многочисленных исследованиях по вопросу о переходе от «внешних» действий к мысленным две указанные стороны в решении задач не разграничиваются и вопрос о разнотипности функции этого перехода не ставится.

В данном параграфе мы рассматриваем переход к мысленным действиям, когда он имеет место в процессах установления связей на заданном материале при решении задач<sup>1</sup>.

В качестве примера приведем овладение учащимися одним из приемов установления пространственных соотношений, а именно определением правого и левого берегов реки. Этот прием усваивается учащимися в IV классе и закрепляется в V. Он дается учащимся в виде общего правила: «Если стать лицом вниз по течению реки, то справа будет правый берег, а слева — левый».

С целью выяснения, как формируется этот прием, мы провели индивидуальные эксперименты с тремя неуспевающими учениками V класса, которые слабо владели этим приемом. Кроме того, мы наблюдали за формированием этого приема в условиях педагогического эксперимента в IV классе.

Три ученицы V класса знали, как формулируется правило. Они без затруднений показали на карте правый и левый берега рек, текущих на север, т. е. когда непосредственно видели направление течения, стоя «лицом вниз по течению реки». При показе берегов реки, текущей на юг, эти ученицы повторяли правило вслух, потом поворачивались так, чтобы «стать лицом вниз по течению реки», и называли берега реки. Это показывает, что учащиеся использовали фактическое действие для установления и вычленения следующих пространственных связей: направление течения реки — положение наблюдателя «лицом вниз по течению реки» — берега реки.

<sup>1</sup> В следующем, третьем, параграфе мы рассматриваем такие случаи, когда этот переход осуществляется в процессах воспроизведения знаний.



При дальнейшем формировании приема мы создали условия для того, чтобы учащиеся, устанавливая соотношения, осуществляли поворот не фактически, а мысленно. Мы ставили учениц в разные положения: лицом вверх по течению реки, лицом к тому или другому берегу и т. д. Учащимся запрещалось поворачиваться. Мы объяснили им, что надо мысленно становиться «лицом вниз по течению реки», даже не поворачивая головы. Учащиеся без особых затруднений овладели этим приемом и перешли от фактического действия к мысленному. Это означает, что теперь устанавливались те же пространственные связи (направление течения реки — положение наблюдателя — ее берега), но уже без опоры на фактические действия. Учащиеся осуществляли поворот мысленно, на основе пространственного представления. Соотношение, которое устанавливалось между направлением течения реки и ее берегами, назовем прямой связью. Далее мы поставили своей целью формировать прием так, чтобы учащиеся осуществляли перестройку этой связи в обратную. Для этого мы предложили задание на перенос. Учащимся давались топографические планы. Закрывая на плане стрелку, указывающую направление течения реки, мы сообщали, какой берег правый, а какой левый. Учащиеся должны были показать, в каком направлении течет река. Все три ученицы осуществили перенос приема и тем самым установили и вычленили обратную связь: берега реки — положение наблюдателя — направление реки.

Перестройка прямых связей в обратные достигалась путем фактического поворота. Ученицы становились так, чтобы с их правой стороны находился правый берег, и тогда правильно показывали направление течения реки. Далее мы запретили учащимся фактические повороты, и после некоторого упражнения они перешли к мысленному действию.

Следует отметить, что перенос приема сопровождался новым обобщением: учащиеся сформулировали новое правило, для того чтобы определить направление течения реки, если известны берега.

Таким образом, в процессе формирования приема учащиеся осуществили переход от фактических действий к мысленным. Эти фактические действия играли различную роль в разных заданиях. На первом этапе

они служили для установления с заданным объектом фактически перестраиваемых связей. Приведем результаты формирования этого приема в фактического эксперимента. Учащимся, как надо определять прием закрепления. Этот прием закрепления СССР. Учащиеся сначала роты, как описано выше мысленным действием. У на перенос приема. Уча реть картину, изобража ла, какой берег реки п вопро: в каком направ ну. Этот вопрос требо обратную, как было и ных экспериментах.

В ответ на вопрос ки только четыре уч не поднял руки, не был вызван один из казал направление

Чтобы подвести уч зей в обратные, учи полнительные объяс лить направление те рег правый, а какой воили новый для н вом» и обобщенно

Итак, в этом па вающие, что в форм некоторых приемов «внешних» действи периментальные да ли, что в формиро связей этот перехо ределяют правый тических действий.



они служили для установления прямых связей в соответствии с заданным правилом. При переносе приема учащиеся перестраивали прямые связи ■ обратные с помощью фактических действий.

Приведем результаты наших наблюдений над формированием этого приема в IV классе в условиях педагогического эксперимента<sup>1</sup>. Учительница объяснила учащимся, как надо определять правый и левый берега реки. Этот прием закрепился ■ процессе работы с картой СССР. Учащиеся сначала производили фактические повороты, как описано выше, но постепенно переходили к мысленным действиям. Учительница дала классу задание на перенос приема. Учащимся было предложено рассмотреть картину, изображающую реку. Учительница указала, какой берег реки правый, а какой левый, и задала вопрос: ■ каком направлении течет река, ■ какую сторону. Этот вопрос требовал перестройки прямой связи в обратную, как было и в приведенных выше индивидуальных экспериментах с пятиклассниками.

В ответ на вопрос учительницы ■ классе подняли руки только четыре ученика. Вызванные двое из тех, кто не поднял руки, не сумели решить задание. После этого был вызван один из поднявших руку; он правильно показал направление течения реки.

Чтобы подвести учащихся к перестройке прямых связей в обратные, учительнице пришлось дать классу дополнительные объяснения. Она рассказала, как определить направление течения реки, если известно, какой берег правый, а какой левый. В этом случае учащиеся усвоили новый для них прием, который был дан в «готовом» и обобщенном виде.

Итак, в этом параграфе мы привели факты, показывающие, что в формировании ряда приемов (абстракции, некоторых приемов установления связей) переход от некоторых приемов установления связей) переход от «внешних» действий к мысленным не наблюдается. Экспериментальные данные и наблюдения в классе выявили, что в формировании других приемов установления связей этот переход имеет место. Учащиеся сначала определяют правый и левый берега реки с помощью фактических действий, потом мысленно. Эта закономерность

<sup>1</sup> Эксперименты проводила учительница В. Н. Скворцова в школе № 204 Москвы. См. ее статью (1960).



сочетается с другими явлениями: с перестройкой прямых связей в обратные и с новым обобщением (в заданиях на перенос приема).

Правильное обучение требует, чтобы частные методики выясняли, в формировании каких приемов должен быть переход от «внешних» действий к мысленным и какие приемы следует формировать без этого перехода. Там, где переход к мысленным действиям является целесообразным, необходимо учитывать разные условия этого перехода.

#### 4. Переход от «внешних» действий к мысленным в процессах воспроизведения знаний (при решении заданий)

В предыдущем параграфе мы рассмотрели переход от «внешних» действий к мысленным в одной из сторон процесса решения задач, а именно в установлении новых соотношений на карте (или на картине). В данном параграфе мы показываем случай, когда данный переход имеет место в другой стороне этого процесса: учащийся переходит к мысленным действиям при воспроизведении знаний.

Какое влияние оказывает такой переход на решение задач учащимися? Является ли он основным фактором в формировании приема?

Эксперименты проводились с учащимися V и VII классов. Учащиеся обучались приему установления связей на основе карты и плана характеристики климата заданной местности.

При усвоении понятия «климат» в V классе мы вели наблюдения на уроках. Учительница<sup>1</sup> в соответствии с требованиями методики дала учащимся письменный план, которым они должны были пользоваться при изучении климата<sup>2</sup>.

В левом столбце этого плана указываются особенности (или элементы) климата. В правом столбце перечисляются те причины, от которых зависят эти особенности. Приводим план.

<sup>1</sup> Л. И. Макарова, школа № 19 Москвы. См. ее статью (1959).

<sup>2</sup> Эта методика использована и в нашем другом исследовании (1950а).

План  
Описание местности  
1. Каков климат в данной местности (в какой области)?  
2. Температура:  
а) летом,  
б) зимой  
3. Осадки  
4. Ветры

На конкретном примере  
надо пользоваться этим  
взять связи по карте и  
данной местности.

Основной момент работы  
что учащийся прочитал  
столбце) и сопоставлял  
карте местности; например  
«Расположение горных  
карте, имеются ли в за  
Далее он устанавливал  
лить, как расположены  
климат. В этом и заклю  
плана в работе над кли  
Учащиеся VII класс  
мат» в V классе и за  
встречаются с этим т  
географии СССР. Уч  
физической характерис  
ложение, поверхность  
ра, природные зоны)  
входит в систему по  
эко-географическая  
экспериментального кл  
ния на память, во-п  
географической хара  
теристики климат  
тот же, который они

Л. И. Макарова  
Е. Н. Кабанова-Мед



## План характеристики климата

Описание климата (особенностей климата)	Причины, влияющие на особенности климата
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каков климат в данной местности (в каком тепловом поясе она расположена)</li> <li>2. Температура:                         <ol style="list-style-type: none"> <li>а) летом,</li> <li>б) зимой</li> </ol> </li> <li>3. Осадки</li> <li>4. Ветры</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Географическое положение: а) широта, б) близость моря</li> <li>2. Высота над уровнем моря</li> <li>3. Расположение горных хребтов</li> <li>4. Господствующие ветры</li> <li>5. Морские течения</li> <li>6. Осадки</li> </ol>

На конкретном примере учительница объяснила, как надо пользоваться этим планом для того, чтобы установить связи по карте и дать характеристику климата заданной местности.

Основной момент работы с планом заключается в том, что учащийся прочитывал каждый пункт (в правом столбце) и сопоставлял его с элементами заданной на карте местности; например, прочитав в плане пункт «Расположение горных хребтов», учащийся выяснял по карте, имеются ли в заданной местности горные хребты. Далее он устанавливал связи на карте, чтобы определить, как расположены эти хребты и как они влияют на климат. В этом и заключается обычная роль данного плана в работе над климатом по карте.

Учащиеся VII класса (после усвоения понятия «климат» в V классе и закрепления его в VI классе) снова встречаются с этим понятием при изучении физической географии СССР. Учащимся дается план физико-географической характеристики местности (географическое положение, поверхность и ископаемые, климат, реки и озера, природные зоны). Таким образом, понятие «климат» входит в систему понятий, объединенных термином «физико-географическая характеристика». Учительница экспериментального класса<sup>1</sup> требовала от учащихся знания на память, во-первых, этого общего плана физико-географической характеристики и, во-вторых, плана характеристики климата. Последний план в основном был тот же, который они усвоили в V классе, но с некоторыми

<sup>1</sup> Л. И. Макарова.



дополнениями: вместо графы «Температура зимой и летом» в плане стояло: «Изотермы июля и января»; вместо общей характеристики осадков в плане было помечено: «Годовое количество осадков». Учительница ознакомила учащихся, как надо работать с планом. Учащиеся должны были, прочитав пункт из левого столбца, выявить особенности температуры, осадков и т. д. по климатическим картам. Сопоставление пунктов правого столбца с картой они осуществляли так же, как и учащиеся V класса. «Наложение» карт (климатической на физическую) представляет собой более сложный процесс установления связей (по сравнению с аналогичной деятельностью учащегося в V классе).

Усвоенные приемы установления связей учащимися как V, так и VII классов были закреплены на конкретных примерах — в работе с картой.

После этого мы провели с учащимися V и VII классов индивидуальные эксперименты, которые требовали переноса приема установления связей на новые объекты (на карте). В экспериментах участвовало по шести учащихся разной успеваемости из каждого класса.

Перед опытами были проведены индивидуальные беседы, в которых выяснялось, как учащиеся усвоили план и прием установления связей. Беседы показали, что все учащиеся правильно поняли этот план и умеют своими словами рассказать, как надо им пользоваться для установления связей.

В экспериментах мы предложили учащимся V и VII классов разные по трудности задания.

Пятиклассникам давалась карта Кавказа (из атласа) и письменный план, который они усвоили в классе. Вопрос формулировался так: почему лето в Колхиде жаркое и влажное?

Семиклассникам предлагалась та же карта Кавказа, и, кроме того, климатическая карта СССР (карта изотерм июля и января и карта осадков). (Письменный план этим испытуемым не давался.) Учащиеся должны были дать физико-географическую характеристику Колхиды. Ко времени эксперимента они уже закончили изучение Кавказа, но специальной характеристики Колхиды в классе не составляли. После того как испытуемые дали характеристику по трем пунктам общего плана (географическое положение, поверхность, климат), мы



прервали эксперимент. Нашей задачей явилось выяснение, как учащиеся применяют теперь понятие «климат». Поскольку оно входит в систему других понятий, мы намеренно дали учащимся возможность определить географическое положение и рельеф Колхиды, что имеет существенное значение для характеристики климата этой местности.

Переходим к изложению результатов эксперимента с учащимися V класса.

При выяснении более легких для понимания причин, влияющих на климат Колхиды, все испытуемые правильно устанавливали связи. Так, все они, прочитав в плане пункт «Географическая широта», верно определили географическую широту, на которой расположена Колхидская низменность. Для этого они установили пространственные связи между расположением Колхиды и определенными параллелями. Сделав вывод, что Колхида расположена на  $42-43^{\circ}$  с. ш. и поэтому здесь лето теплое, учащиеся установили причинную связь.

Однако при рассмотрении других, более сложных причин обнаружились существенные различия в ответах учащихся. Несмотря на то что все они знали общие закономерности и прием использования плана, связи устанавливались ими по-разному.

Из шести учащихся две ученицы, прочитав в плане пункты о влиянии горных хребтов и ветров на климат, правильно установили пространственные и причинные связи по карте. Например, ученица Г. рассказала: «Хребет — Большой Кавказский — тянется от северо-запада на юго-восток». На основе этой пространственной связи ученица установила причинную связь: «Хребет задерживает северные ветры с Северного Ледовитого океана, и поэтому здесь будет жаркое лето». «Море находится близко от Колхиды,— продолжала ученица,— ветры дуют с моря влажные, а горные хребты — Сурамский хребет и другие — они расположены приблизительно с севера на юг. Эти хребты задерживают влажные ветры, и лето в Колхиде влажное». Аналогичный ответ дала и вторая ученица.

В приведенных протоколах мы подчеркнем два факта. Во-первых, учащиеся правильно воспроизводили свои знания об общих закономерностях. Это выявилось в том, что общие закономерности служили большими посылка-



ми и умозаключении учащихся. Для воспроизведения закономерностей учащиеся прочитывали пункты плана, т. е. пользовались «внешней» опорой. Во-вторых, учащиеся правильно устанавливали пространственные и причинные связи для характеристики Колхиды, т. е. осуществили перенос приема установления связи на новый объект.

Остальные учащиеся сделали ошибки в решении вопроса о влиянии ветров и горных хребтов на температуру или на осадки в Колхиде. Некоторые из них не соотнесли расположение Большого Кавказского хребта и направление северного ветра и поэтому не объяснили влияние этого хребта на температуру Колхиды. Однако, как выяснилось из ответов этих учащихся на дополнительные вопросы, они твердо знали общую закономерность, как горные хребты, преграждающие путь северным ветрам, влияют на климат.

Ученик К. (слабый по успеваемости) прочитал в плане пункты о горных хребтах и ветрах среди других причин, влияющих на осадки. Рассмотрев карту, он сказал: «С Черного моря на Колхиду дуют свежие, т. е. влажные, ветры. В Колхиде всегда бывают осадки».

Ученик вторично читает в плане пункт «Расположение горных хребтов» и снова рассматривает карту. Указав на Большой Кавказский хребет, он продолжает: «Горы идут с северо-запада на юго-восток и не влияют на осадки». Таким образом, вместо установления связи между направлением влажных ветров и расположением Сурамского хребта ученик попытался соотнести Большой Кавказский хребет с направлением влажных ветров. Поэтому он не сумел установить причинную связь между расположением Сурамского хребта и большим количеством осадков в Колхиде. Экспериментатор задал этому ученику дополнительный вопрос: «Есть ли на карте горные хребты, которые расположены приблизительно с севера на юг, и как они влияют на осадки?»

Рассмотрев карту, ученик показал на Сурамский хребет, но сделал неправильный вывод: «Эти хребты не влияют на осадки. Они расположены далеко от моря». Для того чтобы подвести учащегося к установлению причинной связи, экспериментатор задал ему вопросы о Гималайских горах, на примере которых в классе изучалось влияние гор на климат: «Гималайские горы задерживают

влажные ветры. После этого ученик читает и здесь вот так: горы, значит, горы задерживают много осадков. Как показывались учащиеся определялись хребты. Все учащиеся хранили, кроме того, при их правильном плане. Работы установления связей, тем, что они не установили между Сурамским хребтом и Сурамским хребтом, например, в ошибочном хребтом и Колхиде. Рассмотрим результаты VII класса. Эти испытуемые, чем пятиклассники V класса давалось задание пятиклассникам физическую характеристику классников мы отмечаем. Встает вопрос: за счет каких связей от V к VII? Для выяснения правильного ответа был предложен решением са (слабой по успеваемости VII класса не давалось дать характеристику с этим планом. Приведем пример: В., используя положение климата восточной части Колхиды, изменение температуры 40—43° в д. Черного моря. Она отличается от Черного моря. Больше Кавказского горьем, с восточной



влажные ветры? Близко ли они расположены от океана?» После этого ученик правильно ответил о Колхиде: «Значит, и здесь вот так расположены хребты, сюда дуют ветры, значит, горы задерживают осадки и здесь выпадает много осадков».

Как показывает протокол, ошибочные ответы учащихся определялись *не процессами воспроизведения знаний*. Все учащиеся хорошо знали общие закономерности и, кроме того, при их воспроизведении пользовались письменным планом. Различия между правильными и неправильными ответами надо отнести за счет приема *установления связей*. Ошибки учащихся заключались в том, что они не устанавливали нужной связи, например между Сурамским хребтом и Колхидой, или же учащиеся устанавливали неправильные связи (это выразилось, например, в ошибочной оценке расстояния между Сурамским хребтом и Колхидой).

Рассмотрим результаты экспериментов с учащимися VII класса. Эти испытуемые лучше справились с заданием, чем пятиклассники (несмотря на то что учащимся V класса давалось более легкое задание). Из шести семиклассников пятеро дали правильную физико-географическую характеристику Колхиды, тогда как у пятиклассников мы отметили только два правильных ответа. Встает вопрос: за счет чего изменяется прием установления связей от V к VII классу?

Для выяснения этого вопроса сначала сопоставим правильный ответ большинства учащихся VII класса с ошибочным решением задания одной ученицей того же класса (слабой по успеваемости). Напомним, что учащимся VII класса не давалось письменного плана, но от них требовалось дать характеристику Колхиды в соответствии с этим планом.

Приведем пример правильного решения задания. Ученица В., используя план, рассказала о географическом положении Колхиды, о ее поверхности и дала характеристику климата: «Географическое положение. Колхидская низменность находится между  $42-44^{\circ}$  с. ш. и между  $40-43^{\circ}$  в. д. Она расположена на восточном побережье Черного моря. Поверхность. Колхида—это низменность. Она окружена горами. С севера ограничена Большим Кавказским хребтом, а с юга—Армянским нагорьем, с восточной стороны — Сурамским хребтом».







это много. Объяснить надо. Близость моря и ветры». (Эта последняя формулировка явно указывает на то, что ученица вспоминает пункты плана.) «С Черного моря, — продолжает ученица, — дуют влажные ветры, и они наносят сюда большое количество осадков. Еще влияет расположение горных хребтов (ученица вспомнила один из пунктов плана). Большой Кавказский хребет задерживает северные ветры, а влажным ветрам он не мешает. Здесь климат влажный».

В ответ на дополнительный вопрос экспериментатора, есть ли на карте горные хребты, которые задерживают влажные ветры, ученица вновь рассмотрела карту и сказала: «Да, есть, вот этот хребет, Сурамский, и еще есть горы. Они задерживают влажные ветры, которые дуют с Черного моря, и поэтому в Колхиде выпадает много осадков».

Протокол показывает, что ученица знает план, правильно вспоминает его пункты, знает и общие закономерности, как и те учащиеся, которые справились с заданием. Но, в отличие от них, она не сумела самостоятельно установить пространственное соотношение между направлением западных ветров и расположением Сурамского хребта и поэтому не установила необходимой причинной связи.

Таким образом, различие между ответом этой ученицы и предыдущими определяется не воспроизведением плана, а процессами установления связей. Все ученицы, правильно решившие задание, а также и эта последняя (слабая) ученица легко вспомнили план, не пользуясь «внешней» опорой, поскольку письменного плана они не имели. Однако последняя ученица, в отличие от предыдущих, недостаточно владеет установлением связей.

Напомним, что различия между пятиклассниками в решениях задания также определялись процессами установления связей, причем все эти учащиеся пользовались письменным планом.

Сопоставим правильные ответы учащихся V и VII классов. И те и другие правильно воспроизвели общие закономерности. Но форма воспроизведения была разной: семиклассники, в отличие от пятиклассников, не пользовались письменным планом, т. е. «внешней» опорой. Правильное установление связей мы отметили у пяти учащихся VII класса и у двух V класса. Это показы-



вает, что установление связей определяется не формой воспроизведения плана.

В условиях разной формы воспроизведения учащиеся из обоих классов осуществили перенос приема установления связей.

Основные различия в выполнении задания между учащимися V и VII классов заключались в следующем. Семиклассники устанавливали значительно более широкую систему связей по карте, поскольку они опирались на систему понятий, выраженную в плане физико-географической характеристики. Учащиеся же V класса устанавливали ограниченную систему связей, используя понятие «климат».

Кроме того, у некоторых семиклассников мы отметили явление, типичное для навыка. Во-первых, их действия в процессе установления связей носили целостный, а не постепенный характер (как это имело место у пятиклассников): учащиеся сразу соотносили заданную местность, например, с ближайшей параллелью, причем поиски соответствующей цифры не являлись отдельным действием. Во-вторых, учащиеся специально не обдумывали, как надо выяснить влияние того или иного фактора на климат данной местности, и установление связей протекало как бы «само собой».

Сопоставим теперь ошибочные ответы учащихся этих двух классов.

Все учащиеся, не решившие задание (четыре из V и одна из VII класса), правильно воспроизвели общие закономерности, как и предыдущая группа. При этом учащиеся V класса опирались на письменный план, а семиклассница решила задание без этой опоры. Несмотря на разную форму, в которой они воспроизводили план, все эти учащиеся не сумели установить тех или иных связей, а если и устанавливали их, то образованные связи оказывались ошибочными.

Из всех этих сопоставлений мы можем сделать вывод, что овладение приемом установления связей (от V к VII классу) характеризуется расширением системности связей, а не особенностями воспроизведения плана. Переход от действий с письменным планом (т. е. с «внешней» опорой) к мысленным показывает, как изменяется форма воспроизведения общих закономерностей от V к VII классу. Однако это изменение формы не оказывает боль-

шого влияния на решение  
приема установления связей  
Эти выводы подтверждаются  
ментов на геометрических  
класс) усвоили в классе  
плоскостях. При решении  
для того чтобы вспомнить  
чертеж по памяти. Мы  
Однако наличие или отсутствие  
при воспроизведении задания  
процессе решения задания  
рисовывали книжный  
вильную абстракцию и  
ношения, другие же не  
оборот, многие учащиеся  
давали как правильные

Итак, в этом параграфе  
прием: установление связей  
физико-географической

Формирование этого приема  
характеризуется изменением  
звон: учащиеся устанавливали  
му связей на основе фактов  
ет закономерность, описанную  
графе данной серии). Таким  
связей переход от «внешней»  
наблюдался.

Этот переход имеет значение  
понятий и закономерностей  
нали нужные понятия (V и VII  
менного плана (V и VII)  
«внешней опоры» (V и VII)  
к мысленным действиям  
в которой учащиеся устанавливали  
ности. Существенно, что  
перенос приема установления  
ние приема установления  
инной формой воспроизведения  
самых процессов установления

Этот эксперимент



шого влияния на решение задач и на формирование приема установления связей.

Эти выводы подтверждаются результатами экспериментов на геометрическом материале<sup>1</sup>. Учащиеся (IX класс) усвоили в классе теорему о двух параллельных плоскостях. При решении задач некоторые учащиеся, для того чтобы вспомнить теорему, рисовали книжный чертеж по памяти. Многие учащиеся этого не делали. Однако наличие или отсутствие этой «внешней опоры» при воспроизведении знаний не создавало различий в процессе решения задач. Из тех учащихся, которые зарисовывали книжный чертеж, одни осуществляли правильную абстракцию и узнавали в чертеже нужные соотношения, другие же не сумели решить задание. И, наоборот, многие учащиеся не рисовали книжный чертеж и давали как правильные, так и ошибочные решения.

Итак, в этом параграфе рассматривается следующий прием: установление связей (по карте) на основе плана физико-географической характеристики климата.

Формирование этого приема (от V к VII классу) характеризуется изменением процессов установления связей: учащиеся устанавливают все более широкую систему связей на основе физической карты (это подтверждает закономерность, о которой шла речь в первом параграфе данной серии). В этих процессах установления связей переход от «внешних» действий к мысленным не наблюдался.

Этот переход имел место в процессах воспроизведения понятий и закономерностей. Учащиеся сначала вспоминали нужные понятия и закономерности с помощью письменного плана (V класс), а в дальнейшем без этой «внешней опоры» (VII класс). В данном случае переход к мысленным действиям показывает изменение формы, в которой учащийся вспоминает понятия и закономерности. Существенного влияния на решение заданий и на перенос приема этот переход не оказывает. Формирование приема установления связи определяется не той или иной формой воспроизведения знаний, а изменением самих процессов установления связей, как отмечено выше.

<sup>1</sup> Этот эксперимент описан в нашей статье (1950).



## Резюме и обсуждение результатов по первой части исследования

В этой части рассматриваются пути, по которым идет формирование «узких» приемов умственной деятельности. Эти пути нередко переплетаются в формировании одного и того же приема. Такими путями являются следующие.

1) В процессе формирования приема происходит его последовательное обобщение. Вначале прием вводится учителем в виде общего правила. При изменении приема (в зависимости от требования задачи) нередко производится его дополнительное обобщение. По мере овладения приемом расширяется его перенос, т. е. расширяется круг задач, на который может переноситься прием. Тем самым прием становится все более обобщенным. Все эти явления указывают на то, что обобщение играет такую же роль в формировании приемов, как и в формировании действий, умений, навыков, описанных в литературе.

2) Расширяется системность в установлении связей и перестройка связей (ассоциаций), что подтверждает известное в психологии положение о сочетании двух этих явлений.

3) По мере овладения приемом (абстракции и др.) мыслительные процессы все менее зависят от частных особенностей задания, например от замаскированности нужного элемента в наглядном материале и т. д. Тем самым эти процессы все более становятся ответами на существенные стороны задания.

4) В формировании некоторых приемов имеет место известная закономерность: переход от «внешних» действий к мысленным. Эта закономерность вместе с предыдущей указывает на то, что при формировании приемов изменяются соотношения между словесно-логическими и чувственными процессами<sup>1</sup>. Действия учащегося все менее зависят от наличия внешних опор в задании, от того, выступают ли те или иные элементы в заданном материале или они замаскированы. В свою очередь это означает, что действия учащегося, его восприятие, про-

<sup>1</sup> Этот вопрос мы рассматриваем в нашей статье, посвященной развитию мышления у школьников (19566).



цессы воспроизведения и т. п. все более направляются, регулируются мыслительными процессами.

а) Переход от «внешних» действий к мысленным имеет место отнюдь не во всех процессах формирования приемов. Так, например, в формировании приемов абстракции и некоторых приемов установления соотношений (ассоциаций) он не наблюдается.

б) В формировании других приемов переход к мысленным действиям может иметь место в двух сторонах деятельности учащегося при усвоении и применении знаний. Во-первых, в некоторых процессах *установления связей*, как, например, при определении направлений  $\Pi$  правого и левого берегов реки. В этих случаях переход от фактических действий к мысленным характеризует формирование приемов и сочетается с другими явлениями (обобщением, системностью и перестройкой связей). Во-вторых, этот переход может иметь место в процессах *воспроизведения знаний* (например, при вспоминании плана физико-географической характеристики). В таком случае переход к мысленным действиям означает изменение формы, в которой воспроизводятся знания, и он не играет существенной роли в формировании приема и в решении задач на применение понятий.

Таким образом, функция этого перехода в формировании приемов может быть разной. Иначе говоря, функция «внешних» действий может быть разной.

в) Функция этих действий в формировании приемов может изменяться и в другом отношении<sup>1</sup>. Разные «внешние» действия осуществляются на всех трех этапах при формировании приема создания образа (в курсе черчения). На первом этапе «внешние» действия заменяют слишком трудную для учащегося деятельность воображения. На втором этапе «внешние» действия являются опорой для деятельности воображения, поскольку они помогают учащемуся представить себе объемный предмет на основе проекций. На третьем этапе, когда учащийся уже создает образ мысленно, «внешние» действия фиксируют результат деятельности воображения: учащийся зарисовывает представленный предмет.

При этом словесная формулировка действий учащим-

<sup>1</sup> См. предыдущую главу.



ся осуществлялась на каждом из трех этапов (а не выделялась в качестве особого этапа).

5) Особый путь формирования приема имеет место в тех случаях, когда владение приемом закрепляется в упражнении до уровня навыка. В этом случае формирование приема характеризуется известными закономерностями развития навыка (ускорением и уточнением действий, переходом от развернутых действий к сокращенным, автоматизацией действий и т. д.). Этот путь представляет собой новый этап в формировании любых приемов (при их закреплении) по сравнению с предыдущими путями. Формирование навыков под этим углом зрения мы рассматриваем в следующей главе книги, а в данной главе мы касаемся этого вопроса лишь попутно.

\* \* \*

Итак, в формировании приемов мы отметили пять различных путей, по которым изменяются действия учащегося: расширение обобщения; расширение системности и перестройки связей, изменения ответов учащихся в зависимости от особенности задания; переход от «внешних» действий к мысленным; изменения, характеризующие овладение навыком (сокращение и автоматизация действий). Эти пути могут по-разному сочетаться и могут являться отдельными, независимыми друг от друга. В качестве критерия сформированного приема мы использовали его перенос. Выделяя эти пути, мы систематизировали и обобщили известные факты несколько иначе по сравнению с тем, что имеется в психологической литературе.

Особое обобщение и систематизация фактов лежат в основе концепции П. Я. Гальперина (1954, 1957, 1959). Автор выделяет следующие пути («параметры»), по которым изменяются действия в процессе их формирования: а) материальное (или «материализованное») действие переходит в действие, совершаемое с помощью громкой речи, а затем становится действием «в уме» («умственным»). Это есть изменение уровня действия; б) чем больше действие обобщается, тем выше его качество (изменение «меры общности»); в) из развернутого действие становится сокращенным; г) действие все более автоматизируется (что означает освоение действия).

Последние  
ция) необоснов  
смотря на то ч  
заны между  
стику формиро  
Среди путей  
шел себе места  
расширение сис  
ки тех связей, к  
отметить, что  
перин вообще  
П. Я. Гальпер  
которые харак  
формирование  
замаскированн

Остается не  
Гальперина за  
ны, автор связ  
С другой сторо  
ждает известн  
нос и его шир  
выка или дей  
правило или п  
ли испытуемы  
то перенос не  
обучения испы  
вые условия  
Особого в  
Гальпериным  
ных» действи  
ход к мыслен  
вается как ук  
ющая формир  
в действитель  
формировани  
ники не разли  
двух сторона  
изведений зна



Последние два явления (сокращение и автоматизация) необоснованно разделены как два разные пути, несмотря на то что эти явления, как известно, тесно связаны между собой и представляют общую характеристику формирования навыков.

Среди путей, выделенных П. Я. Гальпериным, не нашел себе места важнейший, с нашей точки зрения, путь: расширение системности связей и расширение перестройки тех связей, которые были образованы раньше. Следует отметить, что вопрос об ассоциациях, связях, П. Я. Гальперин вообще не затрагивает. Также в концепции П. Я. Гальперина совсем не рассматриваются явления, которые характеризуют изменение влияния задачи на формирование действий (например, уменьшение влияния замаскированности предмета на его вычленение).

Остается неясным, какое место в концепции П. Я. Гальперина занимает понятие переноса. С одной стороны, автор связывает это понятие с типами ориентировки. С другой стороны, П. Я. Гальперин фактически подтверждает известный в психологии упражнения тезис: перенос и его широта зависят от условий формирования навыка или действия. Если испытуемому не указывается правило или принцип, нужный для решения задачи, если испытуемый не обобщает действий, приемов и т. п., то перенос не имеет места. При наличии этих условий обучения испытуемый переносит навык (действие) в новые условия<sup>1</sup>.

Особого внимания заслуживает развиваемая П. Я. Гальпериным концепция перехода от «материализованных» действий к «умственным»<sup>2</sup>. В этой концепции переход к мысленным действиям неправоммерно рассматривается как универсальная закономерность, характеризующая формирование любых знаний и приемов, тогда как в действительности она имеет место не во всех случаях формирования приемов. П. Я. Гальперин и его сотрудники не различают перехода к мысленным действиям в двух сторонах решения задач учащимися: при воспроизведении знаний и при осуществлении процессов абст-

<sup>1</sup> См. обзорные работы Ората (1928) и Данкэн (1959).

<sup>2</sup> Критику этой концепции мы даем в нашей статье (1959). Как отмечено выше, мы используем термин «мысленное» действие, а не «умственное».



рагирования, установлений связей и т. д. на заданном материале. Вследствие этого авторы не ставят вопроса и о разной функции указанного перехода в этих двух сторонах решения задач учащимися и поэтому, как нам кажется, неправильно интерпретируют результаты своих экспериментов. Так, например, П. Я. Гальперин и Н. Ф. Талызина формировали у школьников новые для них понятия, например о перпендикуляре. Учащимся давались карточки, на которых были написаны признаки перпендикуляра; они должны были сопоставлять эти словесно выраженные признаки с геометрическими чертежами и выяснять, имеются ли в последних признаки перпендикуляра. В дальнейшем учащимся предлагалось вместо чтения карточек проговаривать эти признаки вслух и, наконец, пользоваться ими мысленно, без проговаривания. После этого учащиеся правильно узнавали усвоенную фигуру на новых чертежах. Эффективность своей методики авторы объясняют тем, что они организовали действия учащихся сначала с карточками, а потом без них, т. е. организовали переход от «материализованных» действий к «умственным».

С нашей точки зрения, в деятельности учащегося (когда он рассматривает чертежи при усвоении понятия в этом эксперименте) следует различать две стороны. а) Учащийся использует признаки перпендикуляра, которые ему объяснил экспериментатор. Сначала учащийся, чтобы вспомнить эти признаки, читает их на карточке, а потом вспоминает их мысленно. Иначе говоря, усваивая новое понятие, учащийся воспроизводит признаки перпендикуляра; в этом *процессе воспроизведения* имеет место переход от «внешних» действий к мысленным. б) Рассматривая чертежи, на которых он усваивает понятие, учащийся осуществляет следующие процессы: анализирует заданный чертеж, соотносит в нем пары прямых, чтобы выяснить, пересекаются ли они под углом  $90^\circ$  или нет; далее учащийся вычленяет (абстрагирует) заданную фигуру. Эти процессы осуществляются с внешней опорой, и ни один из них не переходит в мысленное действие<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Тем самым эти процессы установления соотношений и абстрагирования отличаются от других аналогичных процессов. Так, например, в процессах установления соотношений при определении

Таким образом, организовали действия в одной стороне перпендикуляра. А второй стороны соотношений и действий не организовывали и анализу; они совсем не участвовали.

Встает вопрос, за счет чего П. Я. Гальперин и Н. Ф. Талызина обучали они учащихся навали перпендикуляр понятия?

П. Я. Гальперин и Н. Ф. Талызина дело здесь в переходе от внешнего к внутреннему. Тем самым этап воспроизведения признаков несут на весь процесс усвоения.

Если бы П. Я. Гальперин и Н. Ф. Талызина вели тщательный анализ, они убедились бы, что в процессе происходит переход от внешнего к внутреннему, изменяется при этом содержание понятий<sup>1</sup>.

Мы полагаем, что это объяснение П. Я. Гальперина и Н. Ф. Талызиных организовали переход от «внешних» действий к мысленным. И имеет место в процессе усвоения признаков, он не имеет места в процессе усвоения понятий. Эффективность эксперимента. Этим объясняется, почему учащиеся, применяя свое зрение, абстрагируют и абстрагируют их учащиеся приемом усвоения понятий.

берегов реки имеет место, как мы показали в нашей книге (1960), а также и Н. Ф. Талызина.



Таким образом, П. Я. Гальперин и Н. Ф. Талызина организовали у школьников переход к мысленным действиям в *одной* стороне процесса усвоения понятия, а именно в запоминании и воспроизведении признаков перпендикуляра. А вторую сторону, т. е. процессы установления соотношений и абстрагирования, авторы специально не организовывали и не подвергали психологическому анализу; они совсем не ставят вопроса об этих процессах.

Встает вопрос, за счет чего методика П. Я. Гальперина и Н. Ф. Талызиной оказалась эффективной? Чему обучали они учащихся так, что последние правильно узнавали перпендикуляр в задачах на применение этого понятия?

П. Я. Гальперин и Н. Ф. Талызина полагают, что все дело здесь в переходе от «внешних» действий к мысленным. Тем самым этапность действий при запоминании и воспроизведении признаков авторы неправомерно переносят на весь процесс усвоения понятий.

Если бы П. Я. Гальперин и Н. Ф. Талызина произвели тщательный анализ экспериментальных фактов, то они убедились бы, что надо различать, в каких процессах происходит переход к мысленным действиям и как изменяется при этом функция этого перехода в усвоении понятий<sup>1</sup>.

Мы полагаем, что эффективность методики П. Я. Гальперина и Н. Ф. Талызиной определяется не тем, что они организовали переход учащихся от «материализованных» действий к мысленным. Поскольку этот переход имел место в процессах запоминания или воспроизведения признаков, он не оказал существенного влияния на усвоение понятия. Это положение доказывается нашими экспериментами. Эффективность их методики, с нашей точки зрения, объясняется следующими условиями. Вопреки своему замыслу авторы фактически обучали своих учащихся приемам анализа, установления соотношений и абстрагирования на разных чертежах (в процессе усвоения понятия с помощью экспериментатора). Но

---

берегов реки имеет место переход от внешних действий к мысленным, как мы показали в первой серии.

<sup>1</sup> Отвечая на нашу критику их концепции, П. Я. Гальперин (1960), а также и Н. Ф. Талызина (1960) обходят это наше основное возражение.



ведь в овладении этими приемами никакого перехода от «внешних» действий к мысленным не было. Несмотря на то что П. Я. Гальперин и Н. Ф. Талызина специально не организовывали процессов анализа, установления соотношений, абстракции и не говорили о них, учащиеся фактически упражнялись в реализации этих процессов и тем самым овладевали соответствующими приемами.

Следует подчеркнуть, что вопрос об этапности в формировании действий не следует сводить к переходу от материализованных действий к мысленным, как это делают П. Я. Гальперин и Н. Ф. Талызина. Этапность выявляется в разных закономерностях (в расширении системности и перестройки, в изменении обобщенности действия и т. д.) и в том числе, в *некоторых случаях*, в переходе к мысленным действиям. Для того чтобы этот переход можно было назвать проявлением этапности, необходимо предварительно убедиться, в каких процессах он имеет место; если в процессах воспроизведения, то этот переход не характеризует этапность в усвоении понятия. Наличие перехода к мысленным действиям в процессах установления связей, абстрагирования и т. п. (что имеет место отнюдь не всегда) указывает на поэтапность в формировании знаний и самих действий. Вот этой поэтапности в экспериментах П. Я. Гальперина и Н. Ф. Талызиной не было.

Остается неясным, почему П. Я. Гальперин выделяет «речевой план» выполнения действия как особый этап формирования действий. Словесную формулировку действий, как мы полагаем, целесообразно было бы осуществлять на каждом этапе, что повысило бы их осознанность.

## Вторая часть

### ФОРМИРОВАНИЕ «ШИРОКИХ» ПРИЕМОВ И УМСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ УЧАЩИХСЯ<sup>1</sup>

В первой части этой главы мы касались более узких приемов, которые формировались на материале одной дисциплины.

<sup>1</sup> Основные положения этой части исследования изложены в нашей статье (1959).



В этой, второй, части речь идет о формировании более широких приемов, которыми учащиеся овладевают в разных школьных дисциплинах. Такими приемами явились: рассмотрение предмета с разных точек зрения и прием абстракции.

Изучение этих приемов мы осуществляли под углом зрения вопроса о соотношении между учением и умственным развитием учащихся.

В дидактике и в педагогической психологии правомерно ставится вопрос о том, что школьное обучение должно обеспечивать умственное развитие учащихся. Можно считать общепризнанным, что умственное развитие учащегося означает качественные сдвиги в его умственной деятельности, появление нового в этой деятельности.

В чем именно заключается это новое, различные авторы трактуют по-разному, однако большинство авторов признает, что для умственного развития существенное значение имеет овладение, с одной стороны, понятиями и их системами, а с другой — мыслительными операциями. Также почти всеми психологами признается, что важнейшим показателем умственного развития является самостоятельный перенос знаний, умений, навыков, на новые задания, с которыми учащийся ранее не встречался.

Мы полагаем, что в проблеме соотношения между учением и развитием ведущее место должен занять вопрос о формировании приемов умственной деятельности учащихся. Сдвиги в умственном развитии учащегося могут иметь место в том случае, если формирование приемов создает «мост» между учением и развитием, т. е. обеспечивает перенос приема на широкий круг практической деятельности учащегося, на жизненные ситуации. Этот «мост», с нашей точки зрения, состоит из трех звеньев, или этапов.

Первое звено заключается в формировании приема в пределах отдельных дисциплин. Это звено является подготовительным в создании «моста» между учением и развитием. Мы полагали, что прием рассмотрения предмета с разных точек зрения сначала следует формировать у одних и тех же учащихся в отдельных школьных дисциплинах, например в географии и независимо от этого в геометрии. При этом формирование приема должно направляться по заранее намеченным путям, о которых речь шла выше.



Показателем того, что прием сформировался в данной дисциплине, служит, как известно, его перенос на решение теоретических и практических задач. Решение этих задач должно вместе с тем являться условием формирования приема.

С точки зрения вопроса об умственном развитии такой перенос не может дать большого эффекта. Если учащийся научился рассматривать предмет с разных точек зрения только на геометрическом или только на географическом материале, то нельзя ожидать широкого переноса приема на разные сферы практической жизни. Как показывает школьная практика, большинство учащихся затрудняется осуществлять такой перенос усвоенных приемов.

Поэтому мы считаем необходимым специально создавать условия для широкого переноса, в виде второго звена в формировании приема.

Второе звено представляет собой дальнейшее формирование приема уже на базе разных дисциплин. Для того чтобы учащийся мог осуществить широкий перенос приема, последний должен приобрести большую степень обобщенности. Встает вопрос, какой методикой можно обеспечить этот путь формирования приемов. В школьной практике нередко наблюдается следующее явление. Учитель на уроках в разных классах (по одной и той же дисциплине) использует задачи, которые предъявляют требования к аналогичным приемам, например к рассмотрению предмета с разных точек зрения. Однако учителя часто не осознают ни этот прием, ни то, что он имеет значение в разных дисциплинах, и не привлекают к нему внимание учащихся. Естественно, что в этих условиях учащиеся фактически пользуются этим приемом, но также не осознают его. Самый факт использования аналогичного приема в разных учебных предметах еще не создает условий для того, чтобы этот прием стал обобщенным. Необходимо, с нашей точки зрения, во втором звене создавать специальные условия для широкого обобщения приема.

Как отмечено выше, обобщение играет важную роль в формировании любых приемов. Однако в формировании широких приемов во втором звене обобщение становится основным путем в овладении приемами.

Этот путь, с нашей точки зрения, заключается в сле-

дующем. Учащиеся должны  
схематизировать с помощью  
приемы, которые они усваива-  
ют; во-вторых, овладеть  
дисциплины на другом матери-  
принцип), с помощью которого  
рокий перенос приемов на  
деятельности.

Формирование приемов  
особых условий обучения.  
осуществить следующее звено

В третьем звене развития  
к умственному развитию, за-  
между ними. Это звено со-  
мостоятельно осуществляет  
на широкий круг внешкольной  
ренос является показателем  
учащегося произошел опре-

Вместе с тем этот пере-  
этапом в формировании  
прием приобретает еще бо-  
подчеркнуть, что на основе  
находят новые способы уче-

Встает вопрос: имеют ли  
развитии учащихся еще до-  
учащиеся усваивают «узкие»  
предмете по отдельности, не  
тов, и осуществляют их пере-  
мета на решение ограниче-  
дач? Возможно, что в этих  
в определенной стороне умо-  
в специфической мышлении  
математическом соотношения  
проблеме «интеллекта» ме-  
ским» интеллекта.

Мы не касаемся этого во-  
проса. Мы рассмотрим вопрос  
приемов и роли последних  
в развитии учащихся. Нам  
думается, что в этих  
аналогичные три блан-  
ков, которые учащиеся  
циях (например, в



мироваться с... его перенос... задач. Реш... условия...  
ном развитии... эффекта. Если... с разных то... только на гео... широкого пер... еской жизни. К... инство учащих... еренос усвоенн...

дующем. Учащийся должен, во-первых, обобщать и систематизировать с помощью учителя те аналогичные приемы, которые он усвоил в разных школьных предметах; во-вторых, овладеть переносом приема с одной дисциплины на другую; в-третьих, осознать способ (или принцип), с помощью которого можно осуществлять широкий перенос приемов на широкий круг внешкольной деятельности.

Формирование приемов в этом, втором, звене требует особых условий обучения, для того чтобы можно было осуществить следующее звено.

В третьем звене завершается переход от учения к умственному развитию, завершается создание «моста» между ними. Это звено состоит в том, что учащийся самостоятельно осуществляет перенос обобщенного приема на широкий круг внешкольной деятельности. Такой перенос является показателем, что в умственном развитии учащегося произошел определенный сдвиг.

Вместе с тем этот перенос является заключительным этапом в формировании приема: в процессе переноса прием приобретает еще большую обобщенность. Важно подчеркнуть, что на основе усвоения приемов учащиеся находят *новые способы учебной работы*.

Встает вопрос: имеют ли место сдвиги в умственном развитии учащихся еще до второго звена, т. е. когда учащиеся усваивают «узкие» приемы, в каждом учебном предмете по отдельности, независимо от других предметов, и осуществляют их перенос с данного учебного предмета на решение ограниченного круга практических задач? Возможно, что в этих условиях достигаются сдвиги в определенной стороне умственного развития учащихся, в специфической умственной деятельности, например в математическом мышлении. Этот вопрос относится к проблеме соотношения между «общим» и «специфическим» интеллектами.

Мы не касаемся этого вопроса и ограничиваемся рассмотрением вопроса трех этапов в формировании широких приемов и роли последних в общем умственном развитии учащихся.

Нам думается, что было бы целесообразно реализовать аналогичные три этапа в формировании тех приемов, которые учащиеся усваивают в практических занятиях (например, в мастерских). Первым звеном явилось



бы формирование сходных приемов при занятиях в разных мастерских или по разным темам, например приемов анализа условий задачи, планирования действий и т. п. Второе звено заключалось бы в обобщении этих сходных приемов. В результате у школьников сформировались бы широко обобщенные приемы. Третьим звеном явился бы перенос этих обобщенных приемов с практических занятий на усвоение теоретических предметов.

Таким образом, реализация второго звена при формировании приемов и в теоретическом курсе, и в практической деятельности могла бы обеспечить двусторонний перенос приемов<sup>1</sup>. В свою очередь такой перенос приемов из теории на практику и обратно будет способствовать, можно полагать, умственному развитию учащихся.

Умственное развитие учащихся проявляется в разных показателях. Например, в развитии мышления<sup>2</sup> вместе с овладением систем знаний у школьника повышается системность мышления, т. е. оперирование системами понятий. Повышается также подвижность, гибкость мышления. Важным показателем развития мышления являются сдвиги в абстрактном мышлении и одновременно дальнейшее развитие конкретного мышления.

Наряду с этими изменениями мышления умственное развитие характеризуется овладением новыми, обобщенными приемами.

Нам думается, что вопрос о втором звене (в дальнейшем исследовании) можно ставить и более широко. Так, методику обобщения можно совместить с систематизацией приемов. После усвоения основных приемов по каждому учебному предмету (включая перенос этих приемов на решение практических задач) учитель рассказывает учащимся, какую систему разнородных приемов они усвоили, и привлекает учащихся к сопоставлению этих приемов, например приемов абстракции, рассмотрения предмета с разных точек зрения, создания образа воображения (на основе усвоенного наглядного материала) и т. п. Учитель напоминает учащимся значение этих приемов и объясняет, как их использовать при самостоятель-

<sup>1</sup> В литературе выдвигаются требования к двустороннему переносу знаний и навыков (С. Г. Шаповаленко и П. Р. Атутов, 1959) и приемов (Е. Н. Кабанова-Меллер, 1959в).

<sup>2</sup> См. нашу статью (1954б).



ной работе, как переносить их на широкую практическую деятельность. При этом учитель подчеркивает, как важно уметь выбрать нужный прием из усвоенной системы приемов, если сама задача не подсказывает этого выбора<sup>1</sup>. В этом случае второе звено в формировании приемов должно включать в себя их закрепление: учащиеся должны научиться оперировать системой приемов и выбирать нужные для решения задачи приемы.

В зарубежной литературе в свое время вопрос о влиянии учения на умственное развитие рассматривался с точки зрения теории «формальных дисциплин» и в других аспектах. Обобщая эти работы, Ората (1928) делает следующий вывод: можно так обучать учащихся, например геометрии, что это повлияет на общую способность к логическому рассуждению. Автор имеет в виду обучение методам, способам рассуждения на геометрическом материале и их перенос на другой материал.

В советской психологии вопрос о переносе как о показателе умственного развития в свое время был поставлен Л. С. Выготским (1934, 1935). Автор полагал, что сдвиги в умственном развитии учащихся являются результатом «новообразования» в их умственной деятельности. Это «новообразование» возникает в процессе учения, однако выходит за пределы знаний, усвоенных в каждом учебном предмете, являясь общим для всех учебных предметов. В качестве этого общего момента Л. С. Выготский выдвигает «осознание и овладение» учащимися собственными психическими функциями (вниманием, отвлеченным мышлением и т. д.). Показателем сдвигов в умственном развитии Л. С. Выготский считает перенос «осознания и овладения» с одной учебной деятельности на другую (например, с усвоения падежей в грамматике на другой материал). Мы не касаемся всей концепции Л. С. Выготского в целом и отметим лишь, что он правомерно связывает умственное развитие с явлением переноса и подвергает критике теорию формальных дисциплин.

А. Н. Леонтьев (1957) подчеркивает, что умственное развитие характеризуется «формальным эффектом». По-

<sup>1</sup> Вопрос о выборе приемов при их переносе как о показателе умственного развития учащихся в свое время был поставлен А. А. Смирновым.



следний, как полагает автор, выявляется в переносе усвоенных учащимися операций на новый, внешкольный материал. А. Н. Леонтьев не раскрывает условий, которые обеспечивают этот процесс, и пытается найти непосредственный переход от обобщения знаний в пределах отдельной дисциплины к широкому переносу. Тем самым эта концепция не ставит вопроса о «мосте» между учением и развитием, который, с нашей точки зрения, создает через обобщение и систематизацию приемов, усвоенных учащимися в разных дисциплинах.

В других концепциях правомерно выдвигается ряд требований, которым должно отвечать овладение знаниями, для того чтобы появился сдвиг в умственном развитии. Однако в этих концепциях либо не ставится вопрос о широком переносе (на широкий круг внешкольной деятельности) как показателе умственного развития, либо не уделяется внимания вопросу о формировании приемов умственной деятельности.

Б. Г. Ананьев (1953, 1957) рассматривает умственное развитие учащихся в связи с изменением индивидуального сознания. Автор подчеркивает роль обобщения знаний из разных дисциплин, а также роль практической деятельности в этом развитии. Изучая преемственность в обучении между разными школьными предметами и перенос знаний с одного предмета на другой<sup>1</sup>, автор правомерно подчеркивает, что в школьной практике не обеспечивается достаточное обобщение учащимися знаний, усвоенных в разных школьных предметах. В исследовании Ю. А. Самарина (1955) изучается важный вопрос об установлении учащимися связей между знаниями, полученными при усвоении различных школьных предметов («межсистемные связи»). Автор связывает вопросы об умственном развитии учащихся и о расширении системы ассоциаций, которые устанавливаются учащимися внутри данного учебного предмета и между разными дисциплинами. Ш. И. Ганелин (1955) подчеркивает, что образование систем ассоциаций является одним из условий умственного развития учащихся.

В работе Л. В. Занкова (1955) поднимается важный

<sup>1</sup> Вопрос о переносе мыслительных операций с одного школьного предмета на другой затрагивается в исследовании Н. З. Дьяченко (1954).

вопрос о формировании способностей в целях умственного развития. Определенные способности в целях умственного развития. В статье Г. С. Костомарова о умственном развитии познавательных способностей к более совершенной организации. Д. Н. (1957) полагают, что, помимо накопления умственных приемов интеллектуальных умений, по мнению авторов, важным фактором осуществления умственного развития является формирование умственных приемов. Авторы не ставят вопроса о показателе умственного развития, подвергается критике концепция Леонтьева. Также не ставится вопрос о формировании умственных приемов, усвоенных учащимися в нашей работе (1959) отмечает, что в планировании, связанном с переносом и развитием умственных приемов в обучении учащихся геометрии, важным фактором является расширение сферы действия умственных приемов. В этой связи между умственным развитием учащихся и расширением сферы действия умственных приемов устанавливается связь. В исследовании Л. В. Занкова (1955) устанавливается связь между умственным развитием учащихся и расширением сферы действия умственных приемов. В этой связи между умственным развитием учащихся и расширением сферы действия умственных приемов устанавливается связь. В исследовании Л. В. Занкова (1955) устанавливается связь между умственным развитием учащихся и расширением сферы действия умственных приемов. В этой связи между умственным развитием учащихся и расширением сферы действия умственных приемов устанавливается связь.



переносе у  
нешкольных  
ловий, кото  
найти нело  
в пределах  
Тем самым  
между уче  
нения, созда  
мов, усвоен  
вигается ряд  
ение знания  
нном разви  
вится вопрос  
кольной дея  
вятия, либо  
нии приемов

вопрос о формировании у школьников определенных способностей в целях умственного развития, например общей способности наблюдения.

Определенные требования к овладению знаниями в целях умственного развития учащихся выдвигаются в статье Г. С. Костюка (1956). Автор отмечает, что показателем умственного развития является совершенствование познавательной деятельности учащегося, переход к более совершенным приемам, к новым способам ее организации. Д. Н. Богоявленский и Н. А. Менчинская (1957) полагают, что умственное развитие характеризуется, помимо накопления фонда знаний, накоплением фонда умственных приемов, прочно закрепленных, т. е. «интеллектуальных умений»; показателем умственного развития, по мнению авторов, является тот уровень, на котором осуществляются учащимся мыслительные операции. Авторы не ставят вопроса о широком переносе умений как о показателе умственного развития учащихся, что подвергается критике в упомянутой выше работе А. Н. Леонтьева. Также Д. Н. Богоявленский и Н. А. Менчинская не ставят в этой статье вопрос о широком обобщении умений, усвоенных в разных учебных предметах. В нашей работе (1958—1959 г.) поставлен вопрос о влиянии обобщенных приемов умственной деятельности и их переноса на умственное развитие учащихся, как показано выше. В книге Д. Н. Богоявленского и Н. А. Менчинской (1959) отмечается, что обобщенные умения, например планирование, самоконтроль и т. д., характеризуются их переносом и влияют на умственное развитие учащихся.

В работе Л. Н. Ланда (1959) ставится вопрос об обучении учащихся общим способам решения задач (на геометрическом материале), т. е. обобщенным умственным действиям с целью развития их способности к рассуждению. В этом случае также речь идет о соотношении между усвоением данной дисциплины и умственным развитием учащихся.

В исследовании Б. Ф. Ломова (1956) изучается взаимосвязь графических знаний и навыков, формирующихся в разных учебных предметах. Автор отмечает, что единственный графический режим по всем учебным предметам является необходимым для дифференциации и обобщения знаний и навыков, способствует их переносу в новые условия и предотвращает их интерференцию. Связь чер-



чения с другими предметами имеет важное значение для развития конструктивного мышления учащихся.

С нашей точки зрения, формирование умений, способностей организации деятельности, способностей и т. д. с целью умственного развития учащихся должно сводиться к формированию широких приемов. Однако последние не могут дать сдвигов в умственном развитии учащихся без описанного выше второго звена: едва ли можно обеспечить широкий перенос приемов (т. е. реализовать третье звено) без специального их обобщения.

Переходим к изложению экспериментального материала.

Рассмотрим две серии психолого-педагогических экспериментов. Задачей первой серии (состоящей из двух экспериментов) являлось изучение приема рассмотрения предмета с разных точек зрения. В первом эксперименте этот прием формировался у школьников в двух отдельных учебных предметах (в географии и, независимо от этого, в геометрии); иначе говоря, в этом эксперименте было реализовано первое звено в формировании приема. Во втором эксперименте, продолжая изучать этот же прием, мы поставили перед собой методическую задачу: разработать методику, обеспечивающую широкое обобщение тех аналогичных приемов, которые были усвоены учащимися в предыдущем эксперименте. Тем самым мы реализовали второе звено в формировании приема. Однако в этом эксперименте мы не ставили себе цель выяснить, какие сдвиги появляются в умственном развитии учащихся после указанного обобщения приемов, поскольку этот вопрос требовал разработки специальной методики для выявления этих сдвигов. В качестве второй серии мы приводим материал из работы В. И. Решетникова, выполненной под нашим руководством. Объектом этого исследования является прием расчленяющей абстракции. Основная задача, поставленная автором, заключалась в выяснении, как влияет формирование обобщенного приема на умственное развитие учащихся, какие сдвиги появляются в этом развитии, если при формировании приема были реализованы первое и второе звенья. Таким образом, в этом эксперименте изучалось (помимо первого и второго звена) третье звено в формировании приема абстракции.

Принимая во внимание  
точек зрения

формирования  
учебных знаний  
материалу. Прежде чем  
логической и методической  
и как трактуется процесс  
ных точек зрения.

Вертгеймер (1943), из  
метил, что учащийся при  
и встречается с разными  
ми» одного и того же гео  
теже. Это явление автор  
зурной психологии) как в  
«структуры» и включение  
ботах рассмотрение пред  
трактуется как «подвиж  
В свое время Гольдштейн  
телей «понятийной абстр  
«ситуации» с разных точе  
чила дальнейшее развит  
и Ширера (1941). В чис  
поведения» авторы указ  
пытуемого от одного асп

Ширер (1949), опир  
на, провел эксперимен  
также использовал кл  
экспериментов автор п  
классификацию 12 гео  
личались по форме и  
нормальные испытыва  
переходят от одного  
му, выявляя подвижн

В исследованиях  
ально изучается вопро  
классификации предм  
их выводах авторы п  
щие название «абстр



## Прием рассмотрения предмета с разных точек зрения

Формирование этого приема в отдельных учебных дисциплинах (первый эксперимент). Прежде чем перейти к экспериментальному материалу, мы покажем, какие данные имеются в психологической и методической литературе об этом приеме и как трактуется процесс рассмотрения предмета с разных точек зрения.

Вертгеймер (1943), изучая процессы мышления, отметил, что учащийся при решении геометрической задачи встречается с разными «функциональными значениями» одного и того же геометрического элемента в чертеже. Это явление автор объясняет (с позиций структурной психологии) как выключение элемента из одной «структуры» и включение его в другую. В некоторых работах рассмотрение предмета с разных точек зрения трактуется как «подвижность» процесса абстракции. В свое время Гольдштейн в качестве одного из показателей «понятийной абстракции» отметил рассмотрение «ситуации» с разных точек зрения. Эта концепция получила дальнейшее развитие в монографии Гольдштейна и Ширера (1941). В числе показателей «абстрактного поведения» авторы указывают «свободный переход» испытуемого от одного аспекта ситуации к другому.

Ширер (1949), опираясь на концепцию Гольдштейна, провел эксперименты со студентами колледжа, а также использовал клинический материал. В одном из экспериментов автор предлагал испытуемым задание на классификацию 12 геометрических фигур, которые различались по форме и цвету. Автор констатировал, что нормальные испытуемые, в отличие от больных, легко переходят от одного принципа классификации к другому, выявляя подвижность процесса абстракции.

В исследованиях Олерона и Боннеан (1954) специально изучается вопрос о связи между абстракцией и явлением «подвижности». Авторы использовали методику классификации предметов по разным признакам. В своих выводах авторы подтверждают, что процессы, носящие название «абстракции» и «пластичности» (подвиж-



ности), связаны между собой. Правильная абстракция характеризуется переходом от одного принципа классификации к другому. «Ригидность» (недостаточная подвижность) выражается неумением перейти от одной группировки к другой и обусловлена слабостью способности к абстракции.

Следует отметить, что понятие «подвижность» в упомянутых исследованиях приобретает несколько расплывчатое и слишком широкое значение. Остается не совсем ясным, подвижность чего именно имеется в виду. Авторы больше говорят о проявлении подвижности (в переходе от одного принципа к другому) и не выясняют, чем обусловлена подвижность абстракции.

Советская психология использует известное положение В. И. Ленина<sup>1</sup> о всестороннем охвате явлений во всех связях и опосредствованиях при его изучении. В качестве примера В. И. Ленин приводит рассмотрение стакана с разных точек зрения. В зависимости от нашей цели, от назначения стакана, мы его рассматриваем в различных связях с другими предметами и нам важны разные его свойства.

Известны высказывания К. Д. Ушинского (1945) о необходимости развивать у ребенка способность видеть предмет с разных сторон, в его отношениях с другими предметами.

Л. С. Выготский (1934), отмечает, что одним из показателей «движения мысли» в системе понятий является вычленение элемента из одного целого и включение его в другое целое. Это Л. Г. Выготский называет переходом от одной «структуры» к другой. Фактически здесь имеет место изменение точек зрения на этот элемент (хотя Л. С. Выготский в этом плане вопроса не ставит).

Неумение ребенка подойти к однажды воспринятому с другой стороны оценивается Л. В. Занковым (1935) как недостаточная подвижность его мышления.

Рассмотрение предмета с различных точек зрения в процессе узнавания («многостороннее узнавание») описано И. М. Соловьевым (1943), хотя и вне связи с проблемой подвижности.

В. В. Журавлев (1940) отмечает, что одним из по-

<sup>1</sup> См.: В. И. Ленин, Сочинения, т. 32, стр. 71—72.



казателей «геометрического зрения» является умение учащегося произвольно менять точку зрения на данную фигуру в соответствии с требованием задачи.

В исследовании Г. А. Владимирского (1949) разработана система геометрических упражнений с учетом данных, полученных в нашем психологическом исследовании. В качестве одного из видов задач автор применил такие задачи, которые требуют, чтобы учащийся рассматривал один и тот же элемент (на чертеже) с разных точек зрения.

В нашем исследовании (1950) мы показали, что умение рассмотреть один и тот же элемент геометрической фигуры с точки зрения разных теорем отличает выполнение задания сильными и слабыми (по успеваемости) учащимися.

В работе В. И. Зыковой (1950) констатируются трудности, с которыми встречаются учащиеся, когда для решения задания нужно рассмотреть один и тот же отрезок (на чертеже) с точки зрения разных понятий.

Л. А. Исаенко (1950) показал, что при обучении глухонемых детей важно учитывать их затруднения в переосмысливании усвоенного материала с новой точки зрения. Автор ссылается на эксперименты Ж. И. Шиф, которая изучала многозначное узнавание предметов у глухонемых школьников.

В нашей работе на географическом материале (1954) в индивидуальном эксперименте учащиеся обучались, как рассматривать одно и то же расстояние (заданное на географической карте) с разных точек зрения. Это явление мы изучали под углом зрения проблемы подвижности.

С. Л. Рубинштейн (1958) подчеркивает, что в мыслительной деятельности ведущую роль играет включение предмета в разные связи. Так, например, при решении геометрической задачи учащийся, преобразуя чертеж, рассматривает данный отрезок (на чертеже) как секущую к двум параллельным прямым и как сторону равнобедренного треугольника. Это явление автор считает особой формой анализа, который осуществляется через синтез.

В работе И. С. Якиманской (1959) специально изучается умение учащихся рассматривать геометрический чертеж с разных точек зрения. Автор подчеркивает роль



этого умения в процессах преобразования чертежа и описывает ошибки учащихся при реализации этого умения.

Из обзора литературы можно сделать вывод, что рассмотрение предмета с разных точек зрения представляет собой своеобразное сочетание процессов абстрагирования и установления связей.

Переходим к изложению экспериментального материала.

Как отмечено выше, задачей первого эксперимента являлось формирование приема у одних и тех же школьников VI класса на уроках географии и, независимо от этого, на уроках геометрии.

Рассмотрим, как формировался прием на географическом материале.

В предыдущем (V) классе учащиеся уже встречались с такими задачами, которые требовали рассмотрения предмета с разных точек зрения. Например, заданную на карте местность учащиеся рассматривали как северный берег Африки и как южный берег Средиземного моря. Для этого учащиеся последовательно соотносили эту местность с Африкой, а потом со Средиземным морем. Также в V классе учащиеся обучались рассматривать заданное расстояние с двух разных точек зрения. Они соотносили его с масштабом и определяли число километров. Тем самым они выделяли один признак этого расстояния. Далее учащиеся соотносили заданное расстояние с ближайшими меридианами или параллелями и выясняли, сколько в нем градусов. В этом случае учащиеся вычленяли уже другой признак расстояния.

Таким образом, учащиеся рассматривали одно и то же расстояние с точек зрения двух различных понятий: «расстояние, измеряемое километрами» и «расстояние в градусах». В приведенных случаях задания требовали применения элементарного приема: рассмотреть предмет с двух точек зрения. Несмотря на это, многих учащихся V класса затрудняли такие задания. Сравнивая, например, по величине два заданных на карте расстояния, учащиеся определяли число километров в каждом из них и считали задачу решенной. Они не сумели перейти к другой точке зрения и сравнить эти же расстоя-

ния по числу  
имелись!

В VI классе  
приемом при ов  
характеристики

В целях из  
рения предмета  
тых классов бы

эксперимент? В  
ла учащимся ра  
характеристики,  
рассказывать о з

ми пунктами это  
ложение, поверх  
реки и озера, при  
были включены д

«климат» и «при  
что учащиеся VI  
частные плана.

ным планом для  
зоны данной м  
VI класса учител  
некоторые уточн

дики географии.  
После усвое  
примера учите

ма. Учащиеся  
вили, что при  
тики заданной  
тот же горный

тий о географ  
те и т. д.; при  
горном хребте,  
как о причине,

рек и т. д. На  
тельницы сопос  
току от Драко  
паду от этого

<sup>1</sup> Эти затрудн  
<sup>2</sup> Эксперимент  
шим участием в ш  
ными эксперимент  
<sup>3</sup> Подобный па



ния по числу градусов, хотя знания для этого у них имелись<sup>1</sup>.

В VI классе учащиеся встречаются с более сложным приемом при овладении планом физико-географической характеристики местности.

В целях изучения, как формируется прием рассмотрения предмета с разных точек зрения, в одном из шестых классов был проведен специальный педагогический эксперимент<sup>2</sup>. В начале учебного года учительница дала учащимся развернутый план физико-географической характеристики, по которому учащиеся должны были рассказывать о заданной на карте местности. Основными пунктами этого плана явились: географическое положение, поверхность и полезные ископаемые, климат, реки и озера, природные зоны, население<sup>3</sup>. В этот план были включены два более частных плана — по пунктам «климат» и «природные зоны». Это вызывалось тем, что учащиеся VI класса не помнили на память эти два частных плана. В V классе они пользовались письменным планом для характеристики климата или природной зоны данной местности. Кроме того, для учащихся VI класса учительница внесла в эти два частных плана некоторые уточнения в соответствии с требованием методики географии.

После усвоения учащимися плана на конкретных примерах учительница подвела их к обобщению приема. Учащиеся под руководством учительницы установили, что при составлении географической характеристики заданной местности они рассматривали один и тот же горный хребет по-разному: с точки зрения понятий о географическом положении, поверхности, климате и т. д.; при этом они должны были рассказывать о горном хребте, то как об особенности поверхности, то как о причине, которая влияет на особенности климата, рек и т. д. Например, учащиеся под руководством учительницы сопоставляли две местности: побережье к востоку от Драконовых гор (в Африке) и местность к западу от этого хребта. Учащиеся пользовались при этом

<sup>1</sup> Эти затруднения учащихся отмечены в нашей статье (1954).

<sup>2</sup> Эксперимент проводился учительницей Л. И. Макаровой с нашим участием в школе № 19 Москвы и был дополнен индивидуальными экспериментами.

<sup>3</sup> Подобный план нами уже был описан.



физической картой, климатической и картой природных зон. Сначала учащиеся рассказывали, в каком направлении от Драконовых гор расположены заданные местности. В этом случае они рассмотрели горный хребет с точки зрения понятия о географическом положении заданных местностей. При этом учащиеся вычленили тот признак горного хребта, который им нужен: его расположение между двумя указанными местностями. Тем самым учащиеся связали Драконовы горы с двумя направлениями («к западу и к востоку от Драконовых гор»). Сопоставляя поверхность заданных местностей, учащиеся констатировали, что с востока на запад формы поверхности сменяются в следующем порядке: низменность — Драконовы горы — плоскогорья. В этом случае горный хребет рассматривался с точки зрения понятия «поверхность». В нем теперь вычленился уже другой признак — как одной из форм поверхности. Иначе говоря, учащиеся включили Драконовы горы в новую связь. Рассказывая о климате заданных местностей, учащиеся отметили, что Драконовы горы высокие, они преграждают путь влажным ветрам, дующим с Индийского океана; поэтому на восточном побережье выпадает много осадков, а к западу от Драконовых гор осадков мало. Следовательно, учащиеся рассмотрели горный хребет с точки зрения понятия о климате. В соответствии с этой точкой зрения они вычленили теперь уже другой признак горного хребта по сравнению с предыдущими случаями: отмечали его высоту и расположение по отношению к направлению ветров. Вместе с тем учащиеся включили горный хребет в новую связь: Драконовы горы — ветры — климат. Аналогично в соответствии со следующим пунктом плана («реки и озера») учащиеся уже по-иному рассмотрели горный хребет.

На следующий год, в VII классе, учащиеся снова встретились с этим же приемом в курсе физической географии СССР. В этом классе составлялась физико-географическая характеристика местности по плану, аналогичному тому, который был ими усвоен в VI классе (у той же учительницы). Они также пользовались, помимо физической карты, климатическими картами и картой природных зон.

Составляя, например, физико-географическую характеристику Колхиды, учащиеся последовательно рас-



сма­тривали Большой Кавказский хребет с разных точек зрения в соответствии с разными пунктами плана. Так, рассказывая о поверхности Колхиды, учащиеся отмечали, что это низменность, окруженная горами, в том числе Большим Кавказским хребтом. Выясняя кли­мат Колхиды, учащиеся отмечали, что Большой Кавказ­ский хребет защищает Колхиду от северных ветров. По пункту плана «реки и озера» они рассказывали, что та­кие-то реки берут начало с Большого Кавказского хреб­та, что их течение бурное и т. д.

Таким образом, решая задания, учащиеся в VI и VII классах последовательно воспроизводили понятия из той общей их системы, которая выражена в плане физико-географической характеристики. (При этом факт смены понятий, возникающей при их последовательном вос­произведении, мы рассматриваем как проявление «под­вижности понятий», конечно, если эта смена отвечает требованиям задачи.) Это обстоятельство позволяло учащимся рассматривать горный хребет с разных точек зрения. В свою очередь такое движение понятий свя­зано и с другими явлениями. Во-первых, учащиеся каждый раз вычленяли разные признаки (или свойст­ва) горного хребта. Эта смена процессов абстракции является показателем их подвижности. Во-вторых, при рассмотрении горного хребта с разных точек зрения уча­щиеся включали его в разные связи с другими предме­тами или явлениями: с формами поверхности, клима­том, реками и т. д. Процесс установления связей в этом случае характеризуется их системностью и подвижно­стью. Опираясь на систему понятий, учащиеся устанав­ливали систему пространственных и причинных связей. Системность связей характеризуется тем, что они объе­динены одним элементом (горным хребтом). Переход от одной связи к другой в соответствии с последова­тельными пунктами плана указывает на подвижность связей<sup>1</sup>. Системность и подвижность связей, как и под­вижность процессов абстракции, характеризует особен­ности формирования приема у школьников VI и VII классов. Эти особенности у пятиклассников не наблю­даются. Как мы показали выше, эти учащиеся имеют дело с элементарным приемом, рассматривают задан-

<sup>1</sup> Системность и подвижность связей мы описали в первой главе монографии.



ный предмет только с двух точек зрения и устанавли-  
вают два соотношения, поскольку в V классе они еще  
не изучают систему понятий (план физико-географиче-  
ской характеристики).

Как отмечалось выше, прием рассмотрения предме-  
та с разных точек зрения формировался аналогичным  
образом у тех же учащихся в VI классе и на геометри-  
ческом материале, но независимо от усвоения этого  
приема на уроках географии<sup>1</sup>.

Учащиеся рассматривали чертежи, в которых одна  
и та же прямая или один и тот же угол являлся общим  
элементом разных треугольников. Например, в классе  
был рассмотрен чертеж (см. рис. 23). На этом черте-

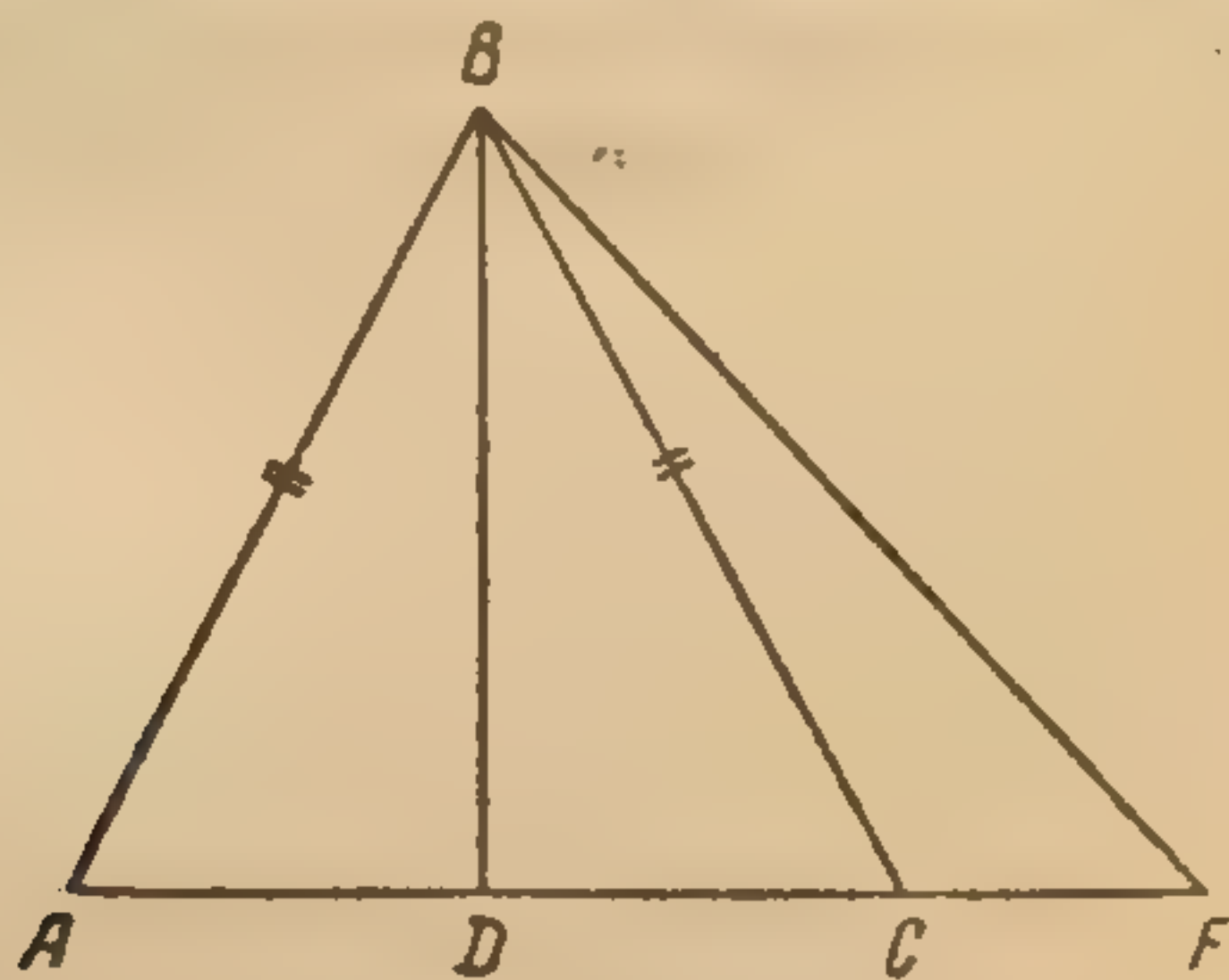


Рис. 23

же дано:  $ABC$  — равнобедренный треугольник,  $BD$  —  
биссектриса,  $BFC$  — тупоугольный треугольник

Учащимся предлагалось находить общие элементы  
фигур, изображенных на чертеже. Так, под руководст-  
вом учительницы они рассмотрели, в какие фигуры вхо-  
дит отрезок  $BD$ . Учащиеся отметили, что  $BD$  является:  
общей стороной треугольников  $ABD$  и  $BDF$ ; высотой  
треугольников  $ABC$ ,  $ABD$ ,  $CBF$  и др., медианой тре-  
угольника  $ABC$ . Учащиеся установили, что угол  $BDC$   
представляет собой: внешний угол треугольника  $ABD$ ,  
внутренний угол треугольника  $DBC$ , а также треуголь-  
ника  $DBF$ ; угол  $BCF$  является внешним углом треуголь-  
ников  $DBC$  и  $ABC$  и внутренним углом треугольника  
 $CBF$ . Так же были рассмотрены и другие элементы чер-  
тежа.

<sup>1</sup> Педагогический эксперимент проводился учительницей  
И. Ф. Грековой с нашим участием в школе № 19 Москвы.



Некоторые учащиеся сразу находили общий элемент в ряде фигур, другие же предварительно производили тщательный анализ чертежа. Чтобы рассмотреть элемент с разных точек зрения, учащийся последовательно воспроизводил ряд понятий из усвоенной им системы понятий, например «сторона треугольника», «высота», «медиана» и т. п. (Здесь мы вновь встретились с «подвижностью понятий».) В свою очередь воспроизведение разных понятий было связано с тем, что учащийся каждый раз соотносил данный элемент, например  $BD$ , с разными фигурами, т. е. включал его в разные соотношения. Вместе с тем учащийся каждый раз абстрагировал различные признаки  $BD$  (как стороны треугольника, как биссектрисы, медианы и т. д.). Таким образом, мы снова получили возможность наблюдать подвижность процессов абстракции и процессов установления связей. Кроме того, опираясь на один и тот же чертеж, учащийся устанавливал целую систему связей: между признаком  $BD$ , с одной стороны, и разными треугольниками, биссектрисой, медианой и т. д. — с другой, между углом  $BDC$  и разными треугольниками и т. д. Системность связей проявляется в том, что они объединены определенными элементами (отрезком  $BD$ ; углом  $BDC$ ). Для установления этих связей необходимо воспроизводить разные понятия из усвоенной системы понятий о треугольниках и их элементах.

Учащиеся решали еще ряд задач, в которых они должны были рассматривать элементы фигур с разных точек зрения в зависимости от вопроса учительницы.

Далее учительница подвела учащихся к обобщению приема, аналогично тому, как это делалось в этом же классе на уроке физической географии. С помощью учительницы учащиеся сделали вывод, что в зависимости от вопроса один и тот же элемент на чертеже рассматривается с разных точек зрения; при этом вскрываются разные свойства этого элемента.

Для дальнейшего формирования приема было использовано задание на перенос. Учительница начертила на доске отрезок  $AB$  и предложила учащимся построить на нем ряд названных учительницей геометрических фигур, но так, чтобы  $AB$  являлся их общим элементом. Учащиеся без затруднений выполнили построения. В качестве примера приведем решение задачи



одним из учащихся (см. рис. 24). На этом чертеже отрезок  $AB$  является: 1) общей стороной трех треугольников; 2) высотой треугольников  $ABF$ ,  $ABD$ ,  $FAD$ ; 3) секущей к параллельным прямым  $KL$  и  $MN$ ; 4) стороной внешнего угла  $ABF$  (треугольника  $ADB$ ) и внешнего угла  $ABD$  (треугольника  $ABF$ ).

Учащийся выполнил задание таким путем. Постро-

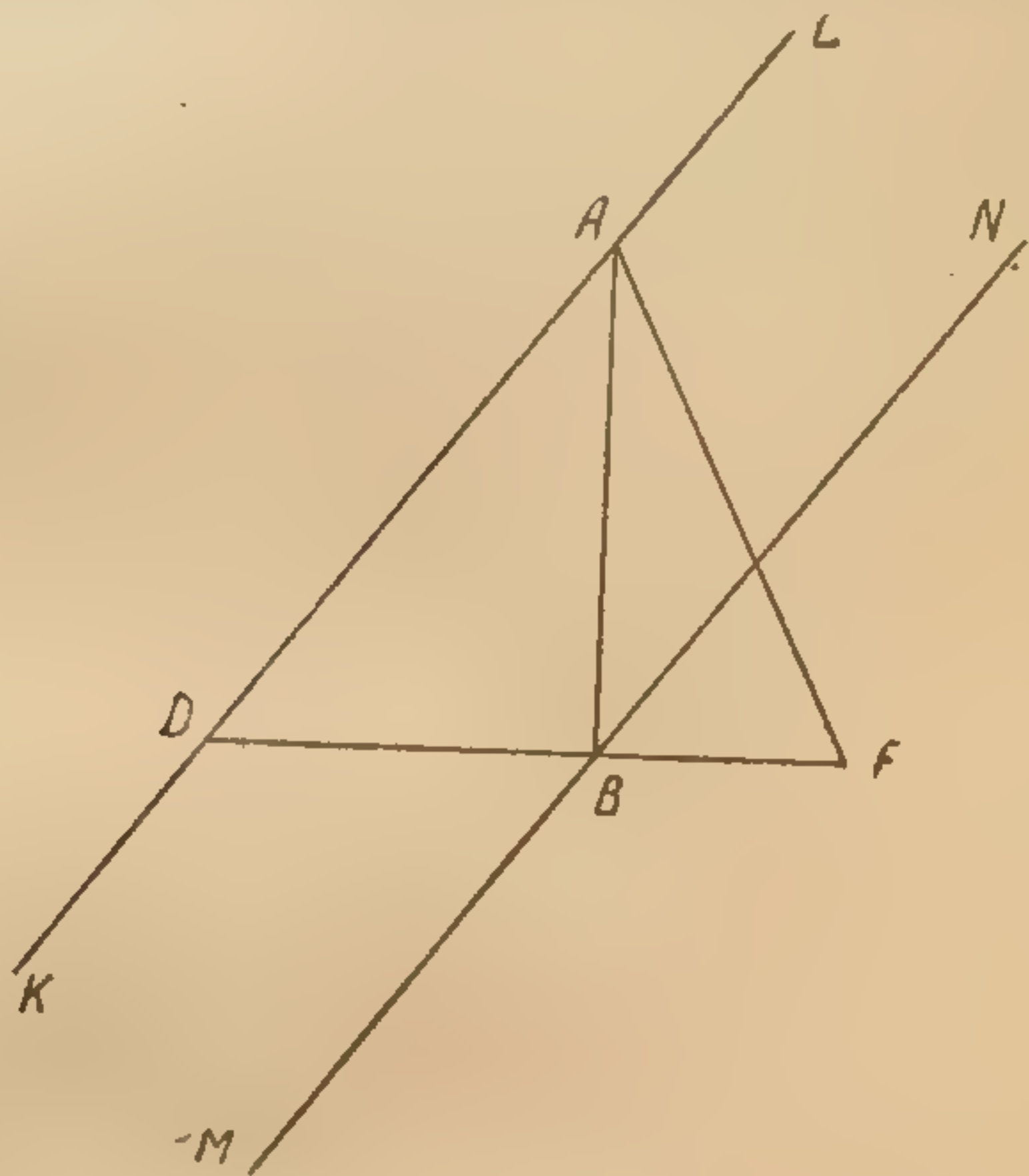


Рис. 24

ив первую фигуру, он мысленно вычленил из нее отрезок  $AB$  и строил на нем следующую фигуру. Замаскированность отрезка  $AB$  тем, что он включен в предыдущую фигуру, не мешала его вычлениению. Это означает, что в нашем эксперименте процесс абстракции у шестиклассников не зависел от частных особенностей наглядного материала<sup>1</sup>. Как мы показали выше, в начале усвоения приема учащиеся рассматривали отрезок  $AB$  с разных точек зрения, когда они фактически видели на чертеже геометрические фигуры, с их общим элементом  $AB$ . В задании на перенос учащиеся рисовали треуголь-

<sup>1</sup> В более сложных заданиях влияние замаскированности элемента (трапеции) на его вычленение наблюдалось у семиклассников (см. первую главу монографии).



ник на отрезке  $AB$  и представляли на этом же отрезке квадрат. Таким образом, общий элемент учащиеся фактически видели как сторону треугольника и мысленно видели ■ представленной фигуре сторону квадрата (после чего учащиеся зарисовывали этот квадрат).

Тем самым процесс рассмотрения отрезка  $AB$  с разных точек зрения изменился: учащиеся осуществили переход от действий на наглядном материале (в первых задачах) к мысленным действиям (в задаче на перенос). Этот переход сопровождался перестройкой приема, поскольку второе задание требовало представления.

При решении этих заданий учащиеся устанавливали систему связей, опираясь на усвоенную систему понятий, как и в предыдущем задании.

В следующем году (т. е. в VII классе) учащиеся под руководством той же учительницы решали ряд задач, которые требовали рассмотрения элемента (на чертеже) с разных точек зрения.

Итак, в первом эксперименте у школьников формировался прием ■ следующих условиях: учащиеся обучались рассматривать предмет с разных точек зрения на уроках географии и, независимо от этого, на уроках геометрии. Таким образом, учащиеся усвоили два отдельных, узких приема, поскольку каждый из них ограничивался одной дисциплиной.

При формировании этих приемов были отмечены некоторые из явлений, аналогичных описанным нами в первой серии этой главы.

1) Опираясь на усвоенные системы понятий, учащиеся устанавливали системы связей. Так, рассматривая на карте горный хребет с разных точек зрения, учащиеся связывали понятие «горный хребет» с понятиями «формы поверхности», «реки» и т. д. Рассматривая на чертеже отрезок  $BD$  (рис. 23) с разных точек зрения, учащиеся связывали его с разными геометрическими фигурами. Системность в установлении связей совмещалась с явлениями перестройки ■ подвижности как понятий, так и мыслительных операций. Это выразилось в следующих фактах. Рассматривая горный хребет или отрезок  $BD$  с разных точек зрения, учащиеся выполняют три серии действий: а) последовательно воспроизводят целый ряд понятий (эта смена понятий говорит об их подвижности); б) последовательно связывают данный предмет



с рядом других, например отрезок  $BD$  с разными геометрическими фигурами (это показывает перестройку связей, выявляющую их подвижность); в) последовательно вычленяют в данном предмете его разные признаки или свойства, как описано выше (такая смена процесса абстракции тоже означает перестройку этого процесса, свидетельствующую о его подвижности).

2) Мы встретились также и с тем фактом, что в результате соответствующего обучения учащихся (VI класс) их процессы абстракции не зависели от частных особенностей задания, как это имеет место в младших классах. Учащиеся вычленяли заданный отрезок, когда он был общим элементом разных фигур (изображенных на чертеже), что маскировало его. Так же учащиеся вычленяли отрезок из мысленно представленной фигуры.

#### Методика обобщения приемов, усвоенных в разных учебных предметах (второй эксперимент)

Задачей этого эксперимента являлась разработка методики для реализации второго звена в формировании приема.

Как отмечено выше, прием рассмотрения предмета с разных точек зрения формировался у школьников VI класса на уроках географии и, независимо от этого, на уроках геометрии. Эти же учащиеся, когда они перешли в VII класс, снова имели дело с указанным приемом на уроках тех же учителей.

На следующий год (в VIII классе) с этими же учащимися был проведен специальный педагогический эксперимент<sup>1</sup>. Цель его заключалась в том, чтобы подвести учащихся к более широкому обобщению приема, усвоенного ими в двух школьных предметах.

Для реализации этой цели учительница последовательно ставила перед учащимися три задачи.

а) Сопоставление и обобщение аналогичных приемов, усвоенных учащимися на уроках геометрии и географии. Учительница напомнила учащимся, что для решения некоторых задач надо уметь рассматривать одну и ту же фигуру или ее элемент (на чертеже)

<sup>1</sup> Эксперимент проводился учительницей И. Ф. Грековой с нашим участием.



с разных точек зрения. Также учительница напомнила учащимся ряд примеров, где они использовали этот прием. В целях закрепления приема учительница предложила учащимся еще ряд геометрических задач.

Учительница обратила внимание учащихся на то, чтобы при рассмотрении заданного элемента с разных точек зрения он был включен в разные фигуры или соотносился с различными элементами данной фигуры. При этом для нас были важны разные его признаки.

После этого учительница напомнила учащимся, что в предыдущем году, изучая географию СССР, они пользовались планом физико-географической характеристики для рассказа о заданной местности: географическое положение, поверхность и полезные ископаемые, климат, реки и озера, природные зоны. Этот план учительница записала на доске. Далее учительница предложила учащимся вопросы: применяя этот план для характеристики Колхиды, с каких точек зрения вы рассматривали Большой Кавказский хребет и что при этом вы отмечали в нем? Что важно было вам знать об этом хребте, когда вы говорили о географическом положении, поверхности, климате, реках и т. д.?

Учащиеся с помощью учительницы рассказали, что надо по-разному рассматривать этот хребет с точки зрения каждого пункта плана. Так, по пункту «Поверхность» надо указать, что это высокий горный хребет, который ограничивает Колхиду с севера. При характеристике климата Колхиды важно, что Большой Кавказский хребет задерживает северные ветры. С точки зрения пункта плана «Реки» важно то, что реки берут начало с этого хребта, получают питание с гор, течение рек — бурное и т. д.

Далее учительница подвела учащихся к выводу, что в зависимости от поставленного вопроса, т. е. от пункта плана, один и тот же предмет (горный хребет) рассматривался с разных точек зрения: с точки зрения географического положения, поверхности, климата и т. д. При этом каждый раз важно было знать разные свойства горного хребта и он связывался с другими хребтами, ветром, реками и т. д.

Учительница предложила учащимся сопоставить этот случай с геометрическим примером, где они рассматривали отрезок с разных точек зрения. С помощью



...отражает...  
...объекта нам...  
...сам служит. Если мы...  
...ния геометрических...  
...стоит из...  
...линьков с...  
...Для того чтобы...  
...смотрим прежде...  
...того он сделан». Когда...  
...фигурирования, то «человек...  
...ждение его в тени или на...  
...том месте» (в этом случае...  
...текую точку зрения).

Итак, во втором экзепер...

Итак, во втором эксперименте с целью подведения приема. Эксперимент доказал, что значит использовать любой предметности от поставленной в этом эксперименте мы осмысливании приема.

Второй

Прием расчл

Приведем экспериментальную работу, которую выполнил один из школьников, участвовавший в эксперименте. В. И. Решетников, автор учебника, объяснил, что в учебнике не все примеры, которые встречаются, являются примерами, которые можно использовать в учебнике. В. И. Решетников, автор учебника, объяснил, что в учебнике не все примеры, которые встречаются, являются примерами, которые можно использовать в учебнике.

В наших исследованиях



сма­тривать дан­ный со­суд для жид­ко­сти и ка­кие его свой­ства нам нужны в за­ви­си­мо­сти от то­го, для че­го он нам слу­жит. Если мы рас­сма­трива­ем его с то­чки зре­ния гео­мет­ри­че­ских форм, то «мы мо­жем ви­деть, что он со­сто­ит из пря­мо­уголь­но­го па­рал­ле­ле­пи­пе­да и двух ци­лин­дров с раз­лич­ны­ми диа­мет­ра­ми их ок­ру­ж­но­стей». Для то­го что­бы взять со­суд в ту­ри­ст­ский по­ход, мы «сма­трим пре­жде все­го на доб­рот­ность стек­ла, из ко­то­ро­го он сде­лан». Ко­гда со­суд нам нужен для фото­гра­фи­ро­ва­ния, то «че­ло­век об­ра­ща­ет вни­ма­ние на на­хо­ж­де­ние его в те­ни или на сол­нце, в ку­стах или в от­кры­том ме­сте» (в этом слу­чае ученица имеет в ви­ду эсте­ти­че­скую то­чку зре­ния).

Итак, во вто­ром экс­пе­ри­мен­те была ре­а­ли­зо­ва­на ме­то­ди­ка с це­лью под­ве­де­ния уча­щих­ся к об­об­ще­нию при­ема. Экс­пе­ри­мент по­ка­зал, что уча­щие­ся осу­ществ­ля­ли это об­об­ще­ние раз­лич­ны­ми пу­тя­ми. Они осоз­на­ли, что зна­чит ис­поль­зо­вать этот при­ем и как на­до рас­сма­тривать лю­бой пред­мет с раз­ных то­чек зре­ния в за­ви­си­мо­сти от по­став­лен­ной за­да­чи. Та­ким об­ра­зом, в этом экс­пе­ри­мен­те мы осу­ществ­ли­ли вто­рое зве­но в фор­ми­ро­ва­нии при­ема.

### *Вторая серия*

### **Прием расчленяющей абстракции**

Приве­дем экс­пе­ри­мен­ты В. И. Ре­ше­т­ни­ко­ва. Ав­тор фор­ми­ро­вал у школь­ни­ков (VII класс) ши­ро­кий при­ем расчленяющей абстракции<sup>1</sup> и вы­яс­нял, как это вли­яет на их ум­ствен­ное раз­ви­тие. В от­ли­чие от на­шей ме­то­ди­ки. В. И. Ре­ше­т­ни­ков на­чал обу­че­ние уча­щих­ся это­му при­ему с в­вод­но­го кол­лек­тив­но­го уро­ка. На этом уро­ке ав­тор об­ья­снил уча­щим­ся при­ем расчленения су­щественных и не­су­щественных признаков и по­ка­зал на кон­крет­ных при­ме­рах, ка­кое ши­ро­кое при­ме­не­ние имеет этот при­ем в учеб­ной и прак­ти­че­ской де­я­тель­но­сти. Да­лее, в ин­ди­ви­ду­аль­ном экс­пе­ри­мен­те В. И. Ре­ше­т­ни­ков фор­ми­ро­вал у школь­ни­ков (24 че­ло­ве­ка) при­ем аб­страк­ции на ма­те­ри­але гео­гра­фии, бо­та­ни­ки, гео­мет­рии, фи­

<sup>1</sup> В на­ших ис­сле­до­ва­ни­ях этот при­ем изу­чал­ся на ма­те­ри­але от­дель­ных школь­ных дис­ци­п­лин, т. е. как бо­лее узкий при­ем.



зики, истории. Методика обучения включала и задачи с переносом приема (в каждой дисциплине) на решение практических задач. После этого обучения экспериментатор провел заключительное обобщающее занятие со всей группой учащихся. Далее учащимся были предложены два контрольных задания. Первое требовало переноса приема при самостоятельной работе (выполнение домашних заданий по зоологии; в этой дисциплине учащиеся не обучались указанному приему). Как показал эксперимент, учащиеся по собственной инициативе использовали прием расчленяющей абстракции в подготовке заданного урока. Второе задание имело целью выявить, как влияет формирование этого приема на познавательные интересы. Экспериментатор в беседе с учащимися вызывал их на самостоятельные высказывания о своей учебной деятельности, при этом учащиеся выражали большой интерес не только к усвоенному ими приему абстракции, но и к умственной деятельности в целом. Они спрашивали у экспериментатора, есть ли еще и другие приемы. Иначе говоря, у школьников появился новый интерес к явлениям, с которыми они ранее не встречались. Далее экспериментатор познакомил учащихся с новым для них приемом, а именно с рассмотрением предмета с разных точек зрения. Следует отметить, что этот прием включает в себя прием абстрагирования, как это показано выше: изменяя точку зрения на предмет (в соответствии с поставленной задачей), учащийся расчленяет в нем разные существенные и несущественные признаки. Учащиеся усвоили этот прием без затруднений, явно используя знакомый им прием расчленяющей абстракции.

Таким образом, учащиеся перенесли прием абстракции, во-первых, на самостоятельные домашние занятия и, во-вторых, на усвоение нового приема умственной деятельности. Кроме того, овладение приемом абстракции явно расширило круг познавательных интересов. Эти факты показывают, что формирование приема абстракции вызвало сдвиг в умственном развитии, что выразилось в расширении интересов учащихся, а также и в том, что этот прием стал одним из способов их самостоятельной умственной деятельности и основой для нахождения нового способа учебной работы (при подготовке домашних заданий).



## Заключение

В данной главе мы изучали формирование более узких приемов, которые играют роль в усвоении учащимися отдельной дисциплины (приемы установления пространственных соотношений: определение направлений и др.), и формирование особыми методами двух более широких приемов.

1. Эксперименты показали, что формирование более узких приемов идет по следующим путям.

1) Повышается обобщенность приемов, что выявляется в расширении их переноса на новые задания.

2) Расширяется системность в установлении новых связей и перестройка ранее образованных связей. Учащийся сначала определяет направления при положении «лицом к северу» и устанавливает ограниченные связи. Показывая направления из разных положений, учащийся устанавливает более широкую систему соотношений, при этом он перестраивает прямые связи (север — впереди, юг — позади) в обратные (юг — впереди, север — позади) и т. д. Это подтверждает известное в психологии положение о зависимости между системностью связей и их подвижностью.

3) По мере овладения приемом (абстракции и др.) процессы абстракции все менее зависят от частных особенностей задания, от замаскированности элемента в наглядном материале (т. е. от его непривычного для учащихся положения, от его включенности в целое и т. д.).

4) В формировании приемов играет роль известное явление: переход от «внешних» действий к мысленным.

а) Как показали эксперименты, этот переход имеет место отнюдь не во всех процессах формирования приемов; так, например, в формировании приема абстракции (на геометрическом материале) и некоторых приемов установления связей этот переход не наблюдается.

б) В других случаях этот переход наблюдается, но он имеет разную функцию в формировании разных приемов.

Если переход к мысленным действиям имеет место в процессах воспроизведения знаний (при решении задач), то он не играет существенной роли в формировании приемов и в применении знаний. В некоторых про-



цессах *установления связей* переход к мысленным действиям представляет собой *закономерность* в формировании приема (например, при овладении определением правого и левого берега реки).

в) Во многих случаях переход к мысленным действиям является вместе с тем переносом приема в новые условия. Нередко этот переход сочетается с другими явлениями, например с расширением системности или перестройки связей (при определении направлений берегов реки и т. п.). Эти данные можно дополнить другими, изложенными нами в предыдущей главе: при переносе приемов с наглядного материала на представления приемы перестраиваются за счет деятельности воображения<sup>1</sup>.

Помимо отмеченных выше путей, по которым идет формирование приемов, следует упомянуть еще один путь — закрепление приемов до уровня навыков, хотя в данной главе мы этого вопроса не касались<sup>2</sup>.

II. В отношении более широких приемов нами поставлен следующий вопрос. Эти приемы должны формироваться так, чтобы создать «мост» между учением и умственным развитием учащихся. Реализация этого требования может быть осуществлена посредством трех звеньев. Два из них мы показали на примере формирования следующего приема: рассмотрения предмета с разных точек зрения (первая серия экспериментов).

1) Первое звено представляет собой формирование приема в отдельных школьных дисциплинах (в географии и, независимо от этого, в геометрии) и включает перенос приема на ограниченный круг новых заданий.

2) Второе звено заключается в дальнейшем формировании приема на базе двух школьных дисциплин в целях создания условий для переноса приема на широкий круг практической деятельности учащегося. В этом звене учащиеся подводились к обобщению аналогичных приемов, усвоенных на двух школьных предметах. Это обобщение достигалось учащимися путем:

а) сопоставления приемов, нахождения в них сходства

<sup>1</sup> См. формирование представлений при овладении учащимися черчением, а также чтением топографического плана.

<sup>2</sup> Этот вопрос рассматривается в пятой главе монографии.



и различия, б) переноса приема на третью школьную дисциплину, в) осознания способа переноса приема.

Следует отметить, что обобщение аналогичных приемов в процессе их сопоставления может производиться двумя путями: самим учителем (с привлечением учащихся) или же учитель подводит учащихся к обобщению.

В целях умственного развития учащихся целесообразным является, можно полагать, систематизация учащимися тех разнородных приемов, которые были усвоены в разных учебных предметах (например, сопоставление для этого приемов абстракции, установления соотношений, приемов создания образов на основе условно-наглядного материала и т. д.).

В условиях широкого обобщения и переноса прием становится в одном отношении более абстрактным, а в другом — более конкретным. Широко обобщенный прием — это способ действия, который отвлечен от частных случаев и обобщен, и тем самым прием становится более абстрактным. Вместе с тем широкий перенос приема — на широкий круг частных случаев — делает этот прием более конкретным для учащегося<sup>1</sup>.

Эти особенности широко обобщенных приемов придают последнему большое значение в умственном развитии учащихся.

Следует отметить, что в зарубежной педагогической психологии приемы умственной деятельности не выделяются в качестве особого объекта исследования, что является неправомерным. В советской же психологии изучение приемов, действий и т. п. все более расширяется, и они становятся объектом многочисленных специальных исследований.

В теоретическом плане постановка вопроса о втором звене позволила нам внести поправку в существующие концепции, касающиеся соотношения между учением и умственным развитием учащихся.

3) В третьем звене осуществляется перенос приема на широкий круг практической деятельности,

---

<sup>1</sup> Аналогичное соотношение между абстрактными и конкретными сторонами имеет место, как известно, при переходе учащихся от видового понятия к родовому (например, от понятия «треугольная призма» к понятию «призма»).



что, как известно, является показателем сдвига в умственном развитии учащихся. В. И. Решетниковым изучалось (под нашим руководством) формирование расчленяющей абстракции во всех трех звеньях, т. е. включая влияние этого приема на умственное развитие учащегося.

III. Овладение приемами умственной деятельности приобретает разносторонние функции в процессе учения: способствует формированию понятий, представлений (а также и навыков<sup>1</sup>), помогает учащемуся в усвоении новых путей решения задач, способствует умственному развитию. Помимо этого, как будет показано дальше<sup>2</sup>, овладение приемами определяет положительную роль наглядного материала в усвоении знаний.

В свое время в психологии правомерно ставился вопрос о том, что нахождение новых путей или приемов в решении задач является одним из показателей способностей человека к данной деятельности.

\* \* \*

Действующие программы, учебники, частные методики, а также школьная практика не обеспечивают правильного формирования у школьников приемов работы с учебным материалом.

1) Методистами неправильно трактуется вопрос о приемах, которые играют роль в данном школьном предмете (т. е. о более узких приемах). Этот вопрос затрагивается только в частных методиках, тогда как он требует рассмотрения с трех разных точек зрения: с точки зрения программ, методики обучения и построения учебников. В целях правильного формирования этих приемов необходимо осуществить ряд мероприятий.

а) Включить в программы перечень основных приемов работы, которые должны быть усвоены учащимися данного класса по каждой дисциплине.

Приемы являются такой же важной составной частью знаний, как и понятия, закономерности, теоремы, представления и т. д. Нет никаких оснований, чтобы исключать приемы из программ. До тех пор пока при-

<sup>1</sup> См. пятую главу книги

<sup>2</sup> См. шестую главу.



емы не будут указываться в программе, работа над ними не станет такой же обязательной, как над понятиями.

В объяснительной записке к каждой программе должно быть указано, должны ли учащиеся данного класса овладеть данным приемом в виде умения или же его надо доводить до уровня навыка. В зависимости от решения этого вопроса в программе должны быть даны упражнения (меньшего или большего объема), для того чтобы закрепить владение приемом в форме либо «умения», либо «навыка».

б) Разработать методику формирования каждого из основных *приемов работы* учащегося (по данному учебному предмету). В свою очередь для этого надо наметить методику формирования тех *приемов умственной деятельности*, которые входят в данный прием работы. Так, например, в приемы работы с геометрическим чертежом входят, например, такие приемы умственной деятельности, как приемы абстракции, установления пространственных соотношений, приемы воображения и т. п. Методика должна создавать условия для формирования приемов работы учащегося по заранее намеченным линиям. Важно точно определить требования к переносу данного приема и градуировать задачи на перенос по степени их новизны для учащегося.

в) Включать в учебники объяснение (на конкретных примерах) основных приемов работы, которые должны быть усвоены учащимися данного класса по каждой дисциплине. Нельзя считать нормальным такое положение, когда в учебниках не раскрываются эти приемы. Так, например, в соответствии с требованиями методики географии учителя обучают учащихся приемам работы с планом характеристики рек, климата и т. п. в заданном по карте объекте. В дальнейшем учащимся дается план физико-географической характеристики (для любой заданной на карте местности). Поскольку эти планы не приводятся в учебниках, учителя вынуждены диктовать их учащимся. Последние обычно рассматривают эти планы как дополнительный материал, не обязательный для усвоения географии. В учебники необходимо внести специальные параграфы, в которых должны даваться эти планы с объяснениями на конкретных примерах логики построения каждого плана и того, как ими пользоваться при чтении карты. (В методике же геогра-



фии следует указывать, как учитель должен обучать этому учащихся, надо ли требовать от учащихся умения пользоваться письменным планом или же знания его на память). Аналогично в учебнике должны объясняться и другие приемы, которые имеют значение в усвоении каждой данной дисциплины.

2) Вопрос о формировании у школьников приемов, имеющих более общее значение, требует специальной разработки. К таким приемам относится абстрагирование существенного, рассмотрение предмета с разных точек зрения и т. д.

а) Дидактика и частные методики должны выделить те приемы, которые усваиваются учащимися при овладении не каким-либо одним, а разными школьными дисциплинами. Методика должна обеспечить такое формирование этих приемов, чтобы оно оказывало влияние на умственное развитие учащегося. В отношении первого звена в формировании этих приемов (отдельно в каждой школьной дисциплине) встают те же методические вопросы, которые мы отметили выше по поводу более узких по своему значению приемов. Для реализации второго звена необходимо специально разработать методику подведения учащихся к обобщению, систематизации и осознанию тех аналогичных приемов, которые были усвоены в разных дисциплинах.

б) Вопрос о том, в каких дисциплинах и в каких классах целесообразнее это реализовать в отношении каждого приема, требует обсуждения.

в) В программах по разным предметам необходимо внести обобщающие уроки для указанной выше цели.

г) При построении учебников по данной дисциплине следует особое внимание обращать на объяснение таких приемов, которые имеют более общее значение (т. е. которые усваиваются учащимися и в других дисциплинах), поскольку эти приемы должны максимально использоваться учителями в целях умственного развития учащихся.

## ПРИЕМЫ (АССОЦИАЦИЙ) ЗНА

Как известно, знаниями является совокупность связей (ассоциаций) образованных связей.

В предыдущих главах устанавливаются условия реализации этих связей, называются простейшие приемы установления связей в единичных случаях.

Использование этих связей в тех случаях, когда они усваиваются учащимися, т. е. в процессе обучения.

В данной главе рассматриваются связи и проблемы ассоциаций.

<sup>1</sup> См. третий  
<sup>2</sup> См. первую



## ЧЕТВЕРТАЯ ГЛАВА

### ПРИЕМЫ УСТАНОВЛЕНИЯ СВЯЗЕЙ (АССОЦИАЦИЙ) И ИХ РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ ЗНАНИЙ У ШКОЛЬНИКОВ

Как известно, важнейшим компонентом в овладении знаниями является образование у школьников новых связей (ассоциаций), а также использование ранее образованных связей.

В предыдущих главах мы уже встречались с приемами установления связей. Мы показали, например, как учащиеся реализуют некоторые из этих приемов: устанавливают пространственные связи при определении берегов реки и при определении направлений<sup>1</sup>, связывают понятия в единую систему<sup>2</sup> и т. п.

Использование учащимся усвоенного приема выражалось в тех процессах установления связей, которые осуществлялись при решении задач. Иначе говоря, усвоенный прием выявляется в процессах связывания, т. е. в процессах установления (или образования), ассоциаций.

В данной главе рассматриваются приемы установления связей и процессы связывания под углом зрения проблемы ассоциаций.

<sup>1</sup> См. третью главу.

<sup>2</sup> См. первую главу.



## 1. Понятие «ассоциация» и некоторые условия его образования и закрепления<sup>1</sup>

Понятие «ассоциация» («связь») трактуется разными авторами различно. Общим для разных концепций советских психологов является положение, что образование ассоциаций представляет собой важнейший процесс синтеза в усвоении знаний, не отделимый от анализа. Советскими психологами признается, что все психические явления, и в том числе ассоциации, детерминированы, т. е. их образование и воспроизведение обусловлено влиянием определенных раздражителей. В образовании ассоциаций признается взаимодействие между словесно-логическими процессами (например, мыслительными) и чувственными (восприятиями, представлениями), при ведущей роли первых<sup>2</sup>. Все советские психологи согласны в том, что ассоциации отражают объективные взаимосвязи предметов или явлений.

Различия между разными концепциями ассоциаций как советских, так и зарубежных психологов выявляются прежде всего в вопросе о составе ассоциации: что представляют собой компоненты ассоциации, т. е. что с чем связывается при ее образовании.

Изложим нашу точку зрения на ассоциации и на процесс их образования (установления), используя для этого материал усвоения знаний.

Прежде всего мы отграничим ассоциации, которые мы будем рассматривать, от других смежных или более общих явлений. Мы будем иметь дело только с психологическим понятием ассоциации как психическим явлением. О наличии у школьника ассоциации между А и В (например, между двумя понятиями) мы можем, как известно, судить по воспроизведению ассоциаций: появление А вызывает В (или В вызывает А) или же какое-либо воздействие В вызывает одновременно А и В.

Мы считаем необходимым, как и многие другие психологи, отграничить психологическое понятие «ассоциация» («связь») от смежных биологических и физиологических понятий, которые не являются объектом нашего

<sup>1</sup> Вопрос об ассоциации мы затрагиваем в нашей статье (1959б).

<sup>2</sup> В терминах учения И. П. Павлова это явление рассматривается как взаимодействие двух сигнальных систем.



рассмотрения. В этом плане мы подчеркнем, что психологическое понятие ассоциации не следует смешивать с физиологическими понятиями «условный рефлекс», «связь организма со средой», «временная нервная связь» и т. д. Как известно, временные нервные связи лежат в основе психических явлений образования и воспроизведения ассоциаций. Однако эти два ряда явлений не тождественны и их нельзя понимать упрощенно как два аналогичных и параллельно протекающих ряда явлений.

В наши задачи не входит рассмотрение физиологических явлений и раскрытие физиологического понятия связи.

Также мы не касаемся физиологических понятий «раздражитель» и «реакция».

Следует подчеркнуть, что термины «раздражители» и «ответы» давно уже используются в советской и зарубежной психологии в качестве психологических понятий. Под термином «раздражители» обычно понимаются все воздействия, которые влияют на испытуемого.

В процессе учения раздражителями для учащегося являются слова учителя, задача, поставленная перед учащимся, наглядный материал и т. д. Понятие «ответ» трактуется, как мы увидим ниже, разными психологами по-разному. Некоторые психологи относят к ответу только его конечное звено (словесный или двигательный ответ). Многие же психологи<sup>1</sup>, в том числе и мы, под термином «ответ» понимают и восприятие раздражителя, и так называемое «центральное звено» (воспроизведение понятий, умозаключения и т. п.) и конечное звено.

В данной главе мы будем рассматривать установление связей (ассоциаций) при решении учащимися задач. Раздражителями будут являться слова учителя и наглядный материал. Ответом учащегося мы будем называть весь процесс решения задачи, т. е. две взаимодействующие стороны этого процесса, о которых шла речь выше: а) воспроизведение ранее усвоенных знаний, приемов установления связей, перестройка, обобщение знаний и т. д.; б) процессы, которые учащийся осуще-

<sup>1</sup> См. работы Е. Н. Соколова (1957), Л. М. Веккера (1955), Д. Н. Богоявленского и Н. А. Менчинской (1959), А. Н. Леонтьева (1959) и др.

16 Е. Н. Кабанова-Меллер



ствляет на заданном материале: его восприятие, абстрагирование определенных признаков предметов и т. п.

Переходим к изложению нашего понимания ассоциации.

С нашей точки зрения, понятие «ассоциация» охватывает различные известные в психологии связи. Мы подразделяем эти связи на три группы, в зависимости от того, каков процесс образования новой для учащегося связи, какие элементы мысленно связывает учащийся: предметы, явления, которые он в данный момент воспринимает или же которые он воспроизводит по памяти.

1) Связь, которую учащийся установил между отдельными предметами (явлениями) или между группами их в процессе их восприятия, мы называли первичной ассоциацией. Иначе говоря, первичная ассоциация — это связь между воспринимаемыми предметами. Эти связи закрепляются в памяти учащегося в виде отдельных или связанных между собой понятий, представлений, теорем и т. д.

Так, например, изучая четырехугольники, учащиеся (VII класс) рассматривают чертежи и связывают различные параллелограммы по их общему признаку (параллельность определенных сторон). В памяти учащегося эти ассоциации закрепляются в виде группы представлений о параллелограммах.

2) Нередко учащийся связывает представления, понятия и т. д. без предварительного мысленного связывания предметов в процессе их восприятия. Например, у школьника сформировалось представление о сосне и ели, а при изучении другого раздела курса географии у него сформировалось представление о кипарисе. В дальнейшем учащийся связал эти представления, опираясь на понятие о хвойных деревьях. Эти связи (ассоциации) между представлениями (понятиями и т. п.), ранее сформированными независимо друг от друга, мы называли вторичными ассоциациями.

3) Иной характер носит такая связь, когда учащийся воспринимает заданный предмет и продукт восприятия связывает с образом, воспроизведенным по памяти.

Итак, эти виды ассоциаций различаются по их составу, т. е. по характеру связываемых элементов: являются ли последние непосредственно продуктами вос-



приятия или же воспроизведенными элементами, или теми и другими. Следует подчеркнуть, что состав ассоциаций мы рассматриваем с точки зрения особенностей процесса образования ассоциаций, т. е. их генеза.

Во всех трех случаях процесс образования ассоциаций представляет собой психическое явление: связывание непосредственно продуктов восприятия или воспроизведенных элементов, иначе говоря, связывание психических образований. Общим в этих трех видах ассоциаций является также и то, что они закрепляются в памяти учащегося в виде представлений, понятий и т. п. и их систем. Показателем закрепленной ассоциации является характер ее воспроизведения.

Образование ассоциации может быть, как известно, самыми различными (по их сложности) процессами.

В данном параграфе мы приводим результаты изучения указанных видов ассоциаций.

Рассмотрим, как эти виды ассоциаций выявляются в учебной деятельности и как они трактуются в психологической литературе.

**Первичные ассоциации.** В процессе усвоения знаний учащийся изучает предметы и явления, которые находятся в многообразных взаимосвязях между собой. Для того чтобы раскрыть эти объективные взаимосвязи, необходимо соотносить предметы, явления (или их изображения в наглядном материале). В более простых случаях это установление связей (ассоциаций) может достигаться элементарным путем и не представлять собой сложного мыслительного процесса.

В данной главе мы будем иметь дело с такими случаями, когда учащийся должен соотносить эти предметы или явления активной деятельностью мышления. Установление связей в этом случае является произвольным процессом в учебной деятельности учащегося<sup>1</sup>.

Мы учитываем, что установление любых связей, как известно, неотделимо от анализа. Для того чтобы связать два элемента при образовании ассоциаций, надо произвести анализ внешних раздражителей и выделить

<sup>1</sup> Термин «установление» связи мы считаем равнозначным термином «образование связей» и «процесс связывания». Результатом этого процесса является связь (ассоциация), установленная или образованная между такими-то элементами.



среди них те, которые учащийся должен связать в соответствии с требованиями задачи.

К первичным ассоциациям мы относим те связи, которые получили в зарубежной психологии название «сенсо-сенсорных» ассоциаций. Этим термином некоторые психологи (Спенс, 1951; Бугельский, 1956) обозначают связи, образованные между внешними раздражителями в процессе восприятия последних. Также к первичным ассоциациям можно отнести и любые мысленные связи, которые устанавливаются между явлениями при восприятии последних. Эти связи неоднократно описывались советскими и зарубежными психологами либо вне проблемы ассоциаций, либо с точки зрения этой проблемы. Мысленные связи между явлениями изучали М. Н. Шардаков (1954), А. А. Люблинская (1948), Е. Н. Кабанова-Меллер (1950, 1954) и др. Систему связей между разными разделами курса геометрии («межкустовые связи») при восприятии материала изучал А. В. Степанов. Среди исследований, в которых изучалось мысленное связывание предметов, отметим работу А. Н. Леонтьева и Т. В. Розановой (1951). К первичным ассоциациям мы можем отнести и ряд ассоциаций, описанных Ю. А. Самариным (1955). Как известно, автор подразделяет ассоциации (в процессе учения) на следующие виды: «локальные» ассоциации — это связи, образованные в пределах данных фактов; «частносистемные», которые образуются на материале данной темы; «внутрисистемными» ассоциациями автор называет связи между разными разделами данного курса; «межсистемные» ассоциации представляют собой связи между материалом из разных учебных предметов. С нашей точки зрения все эти виды ассоциаций (связей) Ю. А. Самарина являются первичными ассоциациями при определенных условиях: если эти связи устанавливаются в процессе восприятия учебного материала.

Мы назовем первичными ассоциациями и связи между словесными и предметными раздражителями (В. Ф. Сергеев, 1957) и т. п.

Также к этому же виду ассоциаций мы относим связи, описанные Я. А. Пономаревым (1960): связи между элементами рисунка и между средствами выполнения задачи и др.



Как отмечено выше, первичные ассоциации закрепляются в памяти учащегося в виде изолированных или связанных между собой понятий, слов, представлений и т. п.

Используя наши наблюдения в классе, рассмотрим некоторые варианты первичных ассоциаций в учебной деятельности учащегося и отметим, в каком виде они закрепляются в памяти. Во всех случаях мы будем иметь в виду, что в установлении новых связей важную роль играет воспроизведение ранее образованных связей.

Нередко учащийся устанавливает связи—отдельные и их системы — с помощью наглядного материала. Так, например, учащийся (IV класса) в ответ на вопрос учителя о расположении Западно-Сибирской низменности соотносит ее на карте с Уральским хребтом. В результате процесса установления связи (соотношения) возникает первичная ассоциация. Она представляет собой связь, установленную между раздражителями, воспринятыми учащимися. Эта ассоциация формулируется в суждении, которое отражает объективную взаимосвязь: «Западно-Сибирская низменность расположена к востоку от Уральского хребта»<sup>1</sup>. Формулировка суждения является вместе с тем и закреплением ассоциации. Доказательством этого служит воспроизведение ассоциации тут же, на уроке. При повторении материала на вопрос учителя, как расположена Западно-Сибирская низменность, учащийся показывает ее на карте и повторяет приведенное выше суждение. При дальнейшем усвоении знаний эта ассоциация может исчезнуть из памяти или же закрепляется в ней в виде того же суждения, а также в виде представлений двух связанных между собой объектов на карте: Западно-Сибирской низменности и Уральского хребта. Эта связь (ассоциация) представлений выявляется при ее воспроизведении. Учащийся в ответ на вопрос учителя рассказывает о горных хребтах и низменностях в СССР. Стоя спиной к карте, он представляет себе Уральский хребет и Западно-Сибирскую низменность на карте СССР и рассказы-

<sup>1</sup> Неправильно установленная связь, сформулированная, например, в суждении, что Западно-Сибирская низменность лежит к западу от Уральского хребта, не отражает объективную взаимосвязь предметов.



вает об их расположении. Эта связь (ассоциация) двух представлений является той же первичной ассоциацией, но закрепленной в памяти в виде связанных между собой образов<sup>1</sup>. Это показывает, что к первичным ассоциациям относятся не любые связи между представлениями, понятиями и т. д., а только те, которые были образованы в таких условиях: учащийся сначала связал внешние раздражители в процессе их восприятия, а потом эта связь закрепилась в его памяти в виде ассоциации образов (понятий).

К процессу установления первичных ассоциаций относится также и обобщение, которое осуществляется на наглядном материале. В качестве примера приведем индивидуальный эксперимент, проведенный нами с шестью учащимися VII класса (разной успеваемости) на географическом материале<sup>2</sup>. Ко времени эксперимента учащиеся изучили в классе вводную часть курса физической географии СССР, где дается общая характеристика природных условий в СССР. Кроме того, учащиеся закончили изучение района Севера Европейской части СССР. Они твердо усвоили план физико-географической характеристики местности (любой): географическое положение и границы, поверхность и полезные ископаемые, климат, реки и озера, природные зоны. При изучении вводной части курса в соответствии с планом физико-географической характеристики учащиеся изучали географическое положение и границы СССР, поверхность и т. д. в разных, последовательно расположенных разделах этой вводной части курса. В каждом из этих разделов, т. е. в разных контекстах, учащиеся встречались с понятием «направление».

Задание состояло из двух частей. В первой части мы поставили своей целью выяснить, как учащиеся, рассматривая разные карты, связывают предметы по признаку «направление», т. е. как учащиеся устанавливают первичные связи. Учащемуся давались карты СССР (из атласа): физическая, климатическая и природных зон. Вопрос формулировался так: «Рассмотри карты:

<sup>1</sup> Ассоциации между психическими образованиями в советской психологии изучались Б. Г. Ананьевым (1955), Ю. А. Самариним (1955) и др.

<sup>2</sup> Другой вариант этого эксперимента описан в первой главе.



при характеристике каких предметов и явлений (изображенных условными обозначениями и условным цветом на картах) ты встречаешься с признаком «направление»? После ответа мы убрали карты, и учащиеся должны были решать вторую часть задания. Целью последней являлось выяснение, закрепились ли в памяти первичные ассоциации в виде связанных между собой понятий. Учащимся предлагался такой вопрос: «Сделай вывод, какие понятия включают в себя признак *направление* или тесно связаны с понятием «направление». Если учащийся, отвечая на этот вопрос, не указывал признак «направление» в каких-либо усвоенных им понятиях, мы задавали ему добавочные вопросы, например: «При характеристике климата СССР ты встречался с понятием «направление»? и т. п.

Отвечая на первый вопрос, все учащиеся обобщали ряд предметов и явлений, изображенных на картах условными знаками или цветом, по признаку «направление». Однако процесс установления связей у разных учащихся протекал по-разному. Так сильная по успеваемости ученица, отвечая на первый вопрос, воспроизвела план физико-географической характеристики, по которому изучался в классе вводный раздел курса. Опираясь на этот план, она обобщила предметы и явления, изображенные на картах, т. е. связывала их по признаку «направление». Ученица говорит: «Когда мы проходили общую характеристику СССР по плану, где мы встречались с признаком «направление»? Когда я рассказываю о географическом положении, о границах СССР, я говорю о «направлении». Рассматривая физическую карту СССР, учащаяся продолжает: «О границе можно сказать, что она, например, идет с севера на юг; надо рассказать о географической широте и долготе, на которых расположен СССР, между какими параллелями и меридианами. Значит, мы говорим о направлении, потому, что долгота это расстояние, градусное, от нулевого меридиана к западу и востоку, широта — это градусное расстояние от экватора к северу и к югу. Когда я рассказываю о поверхности СССР, я тоже говорю о «направлении». Ученица показывает ряд хребтов и низменностей на карте и называет направления, в каком они протянулись. Далее ученица рассматривает климатическую карту и, указывая на изотермы, продолжает:



«В характеристике климата мы обязательно говорим о направлении. Климат СССР изменяется по континентальности с запада на восток, сухость климата возрастает в направлении с северо-запада на юго-восток». Ученица показывает на карте направление северного, западного и юго-восточного ветров и называет этот признак. Она снова обращается к физической карте и отмечает различное направление рек СССР и различные направления, в которых протянулись озера. После этого, в соответствии со следующим пунктом плана, она рассказывает о признаке «направление» в характеристике природных зон, рассматривая при этом карту природных зон: «Природные зоны сменяются в СССР в зависимости от смены климата в направлении с севера на юг. Когда показываем границу природных зон, то говорим, что она, например, идет южнее полуострова Канина» (ученица показывает южную границу тундры на карте).

Закрыв карты, мы предложили ученице второй вопрос. В ответ она перечислила те понятия, которые включают в себя признак *направление* или тесно с ним связаны (опираясь при этом на воспроизведенный план физико-географической характеристики): «Географическое положение, широта, долгота, горные хребты, низменности, возвышенности, климат, ветры... В морских течениях я не указала направление; реки, озера, природные зоны, их границы». На вопрос экспериментатора: «Где еще, при усвоении каких понятий ты встречалась с признаком *направление*?» — ученица ответила: «Стороны горизонта — это направления: север, юг, запад, восток; движение Земли вокруг Солнца имеет направление, как и вращение Земли...»

Протокол выявляет следующие факты. 1. Ученица обобщает предметы и явления (изображенные на карте), абстрагируя в их характеристике признак «направление» и связывая их в единую систему по этому признаку. 2. Эта системность связей определяется воспроизведением плана физико-географической характеристики местности. Так, вычленив признак «направление» на основе понятий «географическое положение» и «поверхность», ученица пользуется физической картой. Опираясь на понятие «климат», она обращается к климатической карте. Для того чтобы вычленив признак *направление* в соответствии с пунктом плана «Реки», ученица



снова обращается к физической карте. Таким образом, она связывает предметы и явления, обозначенные на разных картах.

Аналогичное решение задачи с опорой на воспроизведенный план физико-географической характеристики мы отметили еще у двух испытуемых.

Остальные трое учащихся решали задачу несколько иным путем. Они не воспроизводили плана физико-географической характеристики, а обобщали предметы и явления (связывали их по признаку «направление») в пределах каждой карты. Так, ученица В. рассматривает физическую карту и отмечает, что признак *направление* входит в характеристику горных хребтов, низменностей, рек. Обратив внимание на градусную сеть, ученица отмечает признак «направление» в характеристике географической широты и долготы местности и т. д. По карте природных зон ученица рассказала, что признак «направление» связан со сменой природных зон, расположением их границ и т. д. После этого, рассматривая на климатической карте изотермы и другие условные обозначения, она объяснила, как признак «направление» связан с климатическими явлениями. Таким образом, в этом случае порядок установления системы первичных связей направлялся не планом физико-географической характеристики, а расположением предметов на данной карте. При этом ученица опиралась на соответствующие понятия («градусная сеть», «географическая широта», «долгота» и т. д.).

Отвечая на второй вопрос, ученица связала понятия по признаку *направление* в таком порядке: «Горные хребты, низменности, реки, параллели, меридианы, широта, долгота; границы природных зон, смена природных зон; климат, ветры, температура, морские течения и т. д.; стороны горизонта». Это показывает, что первичные связи закрепились в памяти учащихся в виде связанных по признаку *направление* понятий. Источник связей между понятиями в предыдущем и в этом случае не одинаков. В предыдущем случае учащийся установил систему связей в соответствии с планом физико-географической характеристики местности. Эти первичные связи и закрепились в виде такой же системы ассоциации между понятиями. Во втором случае, учащаяся установила системы первичных связей в пределах



каждой карты, и в аналогичном виде эти связи закрепились в ее памяти как ассоциации между понятиями.

Приведенные факты показывают, что в первичные ассоциации входят два аналогичных явления: связи между внешними раздражителями в процессе их восприятия и эти же ассоциации, но закрепленные в памяти учащегося в виде таких же связей между понятиями (или представлениями, терминами и т. п.).

Как отмечалось выше, образование первичных ассоциаций представляет собой связывание внешних раздражителей в процессе их восприятия. В некоторых случаях оба эти раздражителя являются новыми для учащегося (например, два незнакомых ему геометрических тела) или же один раздражитель дается учащемуся новый, а второй уже известен. Наконец, оба раздражителя могут быть знакомы, но между ними надо установить новую связь. Таким образом, образование первичных ассоциаций — это установление новых связей (в процессе восприятия) между элементами новых знаний, новых и старых или только старых. Известные в психологии связи между новыми и старыми знаниями<sup>1</sup> являются первичными ассоциациями в том случае, если все элементы, подлежащие связыванию, даются учащимся в виде внешних раздражителей.

Важной составной частью процесса учения является овладение учащимися приемом установления первичных ассоциаций. Эти приемы мы показали в предыдущих главах: прием установления пространственных соотношений между элементами геометрических фигур или проекционного чертежа, между элементами физической карты и т. п.

Рассмотрим вторичные ассоциации. Они отличаются от первичных по процессу их установления. Приведем пример. Учащимся VII класса, после того как они усвоили вводный курс физической географии СССР, задавался такой вопрос: «Изучая какие предметы и явления, ты встретился с признаком «направление»: рассказывая о каких предметах или явлениях, ты говоришь

<sup>1</sup> См. работы Т. А. Корман (1950), Е. М. Кудрявцевой (1954), Н. Д. Левитова (1958) и др. В книге Д. Н. Богоявленского и Н. А. Менчинской (1959) обобщены факты, относящиеся к этому вопросу.



о направлении?»<sup>1</sup> До этого эксперимента, работая с физической и климатической картами, а также с картой природных зон, учащиеся не обобщали предметы на карте по признаку «направление», т. е. не устанавливали первичных связей между этими предметами. Вследствие этого в их памяти не были образованы связи между понятиями по признаку «направление» (напомним, что в предыдущем случае, при установлении первичных ассоциаций, последние закреплялись у школьника в виде связанных между собой понятий).

Для того чтобы ответить на наш вопрос о признаке «направление», учащийся, во-первых, вспомнил те понятия, которые он усвоил в разных разделах вводного курса, и соответствующие объекты на карте и, во-вторых, установил новые для него связи между этими понятиями. Так, например, некоторые учащиеся, опираясь на известный им план физико-географической характеристики местности, связали по признаку «направление» те понятия, которые входят в последовательные пункты плана (понятия о географическом положении, поверхности, климате и т. д.).

Такие связи между понятиями или представлениями и т. п. мы назвали вторичными ассоциациями. Они характеризуются следующими показателями. Во-первых, учащийся предварительно не устанавливает связей (ассоциаций) между внешними раздражителями в процессе восприятия, как это имеет место при первичных ассоциациях. Во-вторых, учащийся связывает такие представления или понятия, которые ранее были сформированы независимо друг от друга как отдельные, в отличие от первичных ассоциаций<sup>2</sup>.

Понятия, представления и т. п., воспроизведенные учащимися при установлении вторичной ассоциации, играют ту же роль, как и внешние раздражители при установлении первичных ассоциаций. Вторичные ассоциации устанавливаются на материале памяти, т. е. являются связями между элементами ранее усвоенных знаний.

<sup>1</sup> Аналогичный эксперимент описан в первой главе монографии.

<sup>2</sup> Можно полагать, что к вторичным ассоциациям относятся такие, которые И. П. Павлов (1951) отметил как связь между психическими явлениями: впечатлениями, словами, мыслями и т. п.



Для того чтобы определить, является ли данная связь, например между представлениями, первичной или вторичной, надо выяснить, как была установлена эта связь: закрепились ли в памяти учащегося уже ранее связанные в процессе восприятия элементы или же учащийся связал в своей памяти изолированные представления. Например, учащемуся VII класса предлагается рассмотреть топографический план и представить себе на его основе реальную местность. До этого задания учащийся видел картину, изображающую эту местность в перспективе; рассматривая картину, он установил пространственные связи между предметами, констатируя, какие предметы расположены на переднем плане, на горизонте, за холмом и т. п.<sup>1</sup> Выполняя наше задание, учащийся представляет себе виденную картину со всеми связями в ней. В этом случае связи между представленными предметами являются первичными.

Рассмотрим другой случай. Учащемуся предлагается это же задание, однако до этого учащийся не видел картины, изображающей заданную местность. На основе топографического плана он представляет себе реальную местность, при этом предметы располагаются в мысленной картине иначе, чем на топографическом плане: одни помещаются ближе, другие дальше и т. п. Тем самым учащийся устанавливает новые для него пространственные связи между представленными предметами, поскольку в процессе восприятия эти связи не устанавливались. Такие связи между представлениями (или понятиями и т. д.) мы и называли вторичными.

Следует отметить, что ассоциации, которые изучались в старой ассоциативной психологии, мы можем отнести частью к первичным, а частью ко вторичным<sup>2</sup>. В ассоциативной психологии ассоциациями назывались, как известно, связи между «идеями» или «содержаниями сознания», например между образами, словами, числами и т. п., закрепленными в памяти испытуемого. Связи между внешними раздражителями — в процессе их восприятия — в этой психологии не относились к ассоциациям. Изучение связей ограничивалось, как извест-

<sup>1</sup> См.: вторую главу монографии.

<sup>2</sup> В нашу задачу не входит критика методологических позиций в различных направлениях старой ассоциативной психологии.



но, элементарными ассоциациями, не характерными для мыслительной деятельности. В ассоциативной психологии в большинстве случаев изучались ассоциации, которые мы относим к первичным ассоциациям, закрепленным в памяти учащихся в виде представлений. Однако в отдельных работах упоминаются и те ассоциации, которые мы называли вторичными. Так, например, некоторые авторы ставили вопрос об ассоциациях (по сходству) между теми «содержаниями сознания», которые не были связаны в прежнем опыте испытуемого (см. исследование В. Н. Ивановского, 1909).

Следует подчеркнуть, что представители ассоциативной психологии рассматривали образование ассоциации как единственный механизм всей психической деятельности человека. С нашей же точки зрения ассоциации играют важнейшую роль в познавательной деятельности учащихся, но, однако, последнюю нельзя целиком свести к ассоциациям.

Вторичные связи могут тут же исчезнуть из памяти (как и первичные ассоциации) или же, при соответствующем закреплении, эти связи сохраняются в памяти в виде связанных между собой понятий, представлений и т. п.

Обучение учащихся приему установления вторичных ассоциаций мы показали и на материале системы понятий, как отмечено выше, а также при формировании у школьников представлений (см. вторую главу). Учащиеся обучались устанавливать пространственные соотношения между предметами в мысленной картине местности, представленной на основе топографического плана или физической карты.

Помимо первичных и вторичных ассоциаций, в усвоении знаний важную роль играют промежуточные ассоциации, которые по процессу их образования находятся между первичными и вторичными. Промежуточная ассоциация — это связь между внешним раздражителем (воспринятым) и имеющимся понятием или представлением. Внешний раздражитель может быть знакомым. Например, учитель рисует на доске знакомую учащимся (VII класса) геометрическую фигуру — ромб, проводит в нем диагонали и предлагает учащимся вспомнить квадрат и сравнить диагонали этих двух фигур. В этом случае учащийся выделяет и связывает диагона-



ли двух знакомых фигур, одна из них является воспринятым внешним раздражителем, а вторая — представленный квадрат.

В других случаях внешний раздражитель является новым. Например, учащийся (VII класса) только что усвоил на уроке новое понятие «трапеция» с помощью объяснения учителя и соответствующего чертежа. После этого учитель предлагает учащемуся задание: вспомнить ранее усвоенное понятие о прямоугольнике и представить себе эту геометрическую фигуру. (В этом случае слова учителя являются раздражителем, в ответ на который учащийся воспроизводит понятие «прямоугольник» и представляет ранее виденный прямоугольник.) Далее учитель дает учащемуся второе задание: указывая на чертеж трапеции и на записанное на доске определение понятия «трапеция», учитель предлагает сравнить трапецию с представленным прямоугольником и отметить их сходство и различия. В этом задании на учащегося воздействуют уже иные раздражители. Помимо слов учителя, записи на доске и чертежа трапеции, роль раздражителей играет и образ прямоугольника, и воспроизведенное понятие «прямоугольник». Учащийся сравнивает трапецию на чертеже и представленный прямоугольник и вычленяет в этих фигурах их сходные признаки. Обе фигуры являются четырехугольниками, в них имеются параллельные стороны: в трапеции параллельны основания, а в прямоугольнике — противоположные стороны. Тем самым учащийся связывает новую для него воспринятую фигуру и представленную фигуру по их сходным признакам. (Далее учащийся отмечает различия между этими геометрическими фигурами.)

Таким образом, в промежуточной ассоциации один элемент является воспринятым внешним раздражителем (как в первичных ассоциациях), а вторым элементом служат воспроизведенные знания (как это имеет место во вторичных ассоциациях).

В приведенном примере промежуточная ассоциация представляет собой связь между новыми и старыми знаниями. Новые знания даются учащимся с помощью внешнего раздражителя. Старые знания — это воспроизведенные понятия и представления, которые в свою очередь играют роль раздражителей.

В некоторых случаях промежуточная ассоциация яв-

...ется новой связью.  
...пример. В качестве  
...дается знакомый  
...этот воспринятый  
...знакомым предметом  
...С нашей точки  
...ам относятся описан  
...ыми и старыми зна  
...ениях: если в виде  
...даются только новы  
...знания учащийся вос  
...лагаем, что к пром  
...нести и ассоциации.  
...онтьева (1954): связ  
...ми условиями» и р  
...С нашей точки зрен  
...ывает воспринятый  
...действующие услови  
...Мы формировал  
...промежуточных ас  
...вать заданный топ  
...по памяти) соотве  
...Итак, мы описа  
...точные ассоциации  
...их установления. С  
...ции является то, чт  
...ду воспринятыми и  
...закрепляются в па  
...между собой поня  
...Каждый из эт  
...можно подразделя  
...логии показателя  
...а) Связи могу  
...ми или представ  
...или по сходству.  
...социации по сме  
...связи между дву  
...или ассоциации  
...например, в связ  
...тур по их общим  
...б) Ассоциац  
...видов) можно д  
...симости от того,



ляется новой связью между элементами старых знаний. Например, в качестве внешнего раздражителя учащемуся дается знакомый ему предмет. Учащийся связывает этот воспринятый предмет с другим, представленным знакомым предметом.

С нашей точки зрения, к промежуточным ассоциациям относятся описанные в литературе связи между новыми и старыми знаниями, но при определенных условиях: если в виде внешних раздражителей учащемуся даются только новые знания, но не старые, старые же знания учащийся воспроизводит сам, по памяти. Мы полагаем, что к промежуточным ассоциациям можно отнести и ассоциации, описанные в исследовании А. Н. Леонтьева (1954): связи между данными «воздействующими условиями» и ранее усвоенными системами связей. С нашей точки зрения, в этом случае испытуемый связывает воспринятый им внешний раздражитель («воздействующие условия») и воспроизведенные знания.

Мы формировали у школьников прием установления промежуточных ассоциаций, когда обучали их связывать заданный топографический знак и представленный (по памяти) соответствующий ему предмет.

Итак, мы описали первичные, вторичные и промежуточные ассоциации, которые различаются по процессу их установления. Общим для этих трех видов ассоциации является то, что они представляют собой связи между воспринятыми или воспроизведенными элементами и закрепляются в памяти в виде отдельных или связанных между собой понятий, представлений и т. п.

Каждый из этих видов ассоциаций ■ свою очередь можно подразделять на подвиды по известным в психологии показателям.

а) Связи могут устанавливаться между воспринятыми или представленными предметами по их смежности или по сходству. Это будут известные в психологии ассоциации по смежности (например, пространственные связи между двумя пунктами на географической карте) или ассоциации по сходству. Последние выражаются, например, в связывании нескольких геометрических фигур по их общим сходным признакам.

б) Ассоциации (любого из описанных выше трех видов) можно делить и по другому основанию — в зависимости от того, как выделяются элементы, которые над-



лежит связать: из одного контекста или из разных. Например, в некоторых случаях учащийся связывает представления, сформированные в одном разделе данного учебного предмета; в других случаях ассоциации устанавливаются между представлениями, которые были сформированы в разных разделах.

в) Правомерным является деление ассоциаций по некоторым свойствам связываемых элементов, например, на словесно-логические связи и наглядные связи. Те и другие играют, как известно, большую роль в усвоении знаний, в формировании понятий и представлений. Словесно-логические связи выражаются в суждениях, например в определении понятий; к наглядным относятся пространственные связи, например те, которые учащийся устанавливает между предметами, элементами чертежа, элементами географической карты и т. п., связи между образами и др.

г) Ассоциации можно делить и по признакам их направления и подвижности. При усвоении знаний учащийся должен устанавливать разные по направлению связи. Так, заучивая стихотворение, учащийся связывает его строчки только в одном направлении — от первой до последней. Это будут односторонние ассоциации. При овладении начальной арифметикой учащийся обучается, как известно, прямому и обратному порядковому счету (например, от 1 до 10 и от 10 до 1). Иначе говоря, учащийся устанавливает двусторонние связи между числами — прямые и обратные.

От установления двусторонних связей следует отличать явление их перестройки. Предположим, что учащийся обучался только прямому счету, т. е. установил только прямые связи (от 1 до 10). В новом задании от него требуется установить обратные связи (от 10 до 1). Для этого учащийся использует прямые связи, но мысленно перестраивает их; например, представляет себе написанные цифры от 1 до 10 и мысленно «читает» этот ряд в обратном порядке. Перестройку связей мы описали и в главе о формировании понятий. У школьников были закреплены связи: геометрические тела — формы их проекций. В новом задании учащиеся перестраивали эти связи на обратные: форма проекции — геометрические тела. Тот факт, что связь поддается перестройке из прямой в обратную, указывает на ее подвижность. Таким

образом, установление  
подвижности прямых связей  
д) Любой из на-  
делить на подвижные и  
вляются ли отдельные  
ты, или системы св-  
Все описанные ви-  
большую роль в усво-  
Необходимо, как  
вать у школьников в  
установления первич-  
ассоциаций, учитывая  
В советской психо-  
классификации ассо-  
принципах. Не касая  
ставили наше делен-  
Ю. А. Самарина (1953)  
вы для деления ассо-  
несколько признаков,  
ние имеют два следу-  
аций и, во-вторых,  
их связывания — из  
этим признакам Ю.  
«локальные», «частно-  
«межсистемные», как  
группы ассоциаций с  
основными видами, а  
дов ассоциаций — пе-  
ных — можно было  
кальные», «частности  
тановления первичны-  
описанные Ю. А. Са-  
данного частного ф-  
также устанавливает  
делу курса («частно-  
зывает материал, ко-  
разделов курса («в-  
ет также связи меж-

Вопрос о перестро-  
рассмотрели в первой  
17 Е. Н. Кабанова-Меллер



образом, установление двусторонних связей требует подвижности прямых связей<sup>1</sup>.

д) Любой из наших трех видов ассоциаций можно делить на подвиды и в зависимости от того, устанавливаются ли отдельные связи или же небольшие их группы, или системы связей.

Все описанные виды и подвиды ассоциаций играют большую роль в усвоении знаний.

Необходимо, как нам кажется, специально формировать у школьников во всех учебных предметах приемы установления первичных, вторичных и промежуточных ассоциаций, учитывая их подвиды.

В советской психологии рассматриваются различные классификации ассоциаций, построенные на разных принципах. Не касаясь всех классификаций, мы сопоставили наше деление ассоциаций с классификацией Ю. А. Самарина (1955). Ю. А. Самарин в качестве основы для деления ассоциаций одновременно использует несколько признаков, среди которых наибольшее значение имеют два следующих: во-первых, системность ассоциаций и, во-вторых, характер выделения элементов для их связывания — из одного контекста или из разных. По этим признакам Ю. А. Самарин делит ассоциации на «локальные», «частносистемные», «внутрисистемные» и «межсистемные», как мы отмечали выше. Эти четыре группы ассоциаций с нашей точки зрения являются не основными видами, а подвидами. Каждый из наших видов ассоциаций — первичных, вторичных и промежуточных — можно было бы подразделить на подвиды: «локальные», «частносистемные» и т. п. Например, при установлении первичных ассоциаций, в процессе восприятия учебного материала, могут иметь место ассоциации, описанные Ю. А. Самариным. При усвоении географии учащийся (VII класс) связывает элементы в пределах данного частного факта («локальные ассоциации»), а также устанавливает связи, относящиеся к данному разделу курса («частносистемные»). Далее учащийся связывает материал, который он воспринимает из разных разделов курса («внутрисистемные»). Он устанавливает также связи между фактами, рассмотренными в раз-

<sup>1</sup> Вопрос о перестройке и подвижности связей мы подробнее рассмотрели в первой главе монографии.



ных учебниках (по географии, ботанике и т. п.), что представляет собой «межсистемные» или «межпредметные» ассоциации. Если же аналогичные ассоциации устанавливаются на материале памяти (а не в процессе восприятия), то, с нашей точки зрения, это будут четыре подвида вторичных ассоциаций.

Следует отметить, что расширение системности связей (от «локальных» до «межсистемных») не обязательно совмещается с другими признаками: с переходом от установления связей в пределах одного контекста к установлению связей между элементами из разных контекстов. Например, учащийся может установить связь между фактами, рассмотренными в учебнике географии и в учебнике ботаники (т. е. связь между элементами из разных контекстов). Однако эта связь может являться отдельной, частной, установленной вне системы связей. И, наоборот, учащийся может установить связи в пределах одного раздела учебника (не касаясь разных учебников), но это могут быть не отдельные связи, а большая их система.

Таким образом, наша классификация, построенная на ином принципе, чем классификация Ю. А. Самарина, не исключает последнюю.

## 2. О некоторых трактовках понятия «ассоциация» в зарубежной и советской психологии

С изложенных позиций рассмотрим некоторые распространенные концепции ассоциаций.

Как известно, в старой ассоциативной психологии ассоциация трактовалась как связь между различными «содержаниями сознания» и прежде всего между представлениями. В результате связывания раздражителей в памяти человека образуется связь представлений, которую ассоцианисты и называли ассоциацией. Например, ребенок запоминает определенный звук в связи с соответствующей буквой. При определенных условиях эта связь запечатлевается в памяти, т. е. образуется ассоциация. Наличие ассоциации выражается в том, что появление одного элемента, например буквы, вызывает воспроизведение второго, т. е. соответствующего звука.

Таким образом, в ассоциативной психологии связь между раздражителями, установленная в процессе их

...рентия, не называ  
...«связь» и «ассоци  
...ное значение, и  
...связь, установленная  
...ами, становится, согл  
...лько тогда, когда э  
...щегося в виде пред  
...С нашей точки зре  
...ия» являются синони  
...ами, установленная в  
...ассоциация. Ее первич  
...т же, в процессе вос  
...ейшем она закрепляет  
...ых между собой поня  
...мы показали выше.

Как известно, Эббингхаус в своей работе о локальной ассоциации при изучении ассоциаций рассматривает процессы эти...

В современной зарубежной психологии распространение имеют теории, рассматривающие связь между различными элементами сознания (1932), изложенная в 20—30-м годам. В последние годы появляются многочисленные теории этой теории.

Торндайк рассматривает связи (коннексы) между ситуациями (S) и реакциями (R). Знаком S Торндайк называет формулу «ситуацию», а термины «реакция» как синонимы, подражающие некоторым авторам.

Нередко для пояснения слова «stimulus», «раздражитель».



восприятия, не называется ассоциацией. Тем самым термины «связь» и «ассоциация» неправомерно приобретают разное значение, и понятие «ассоциация» сужается. Связь, установленная между воспринятыми раздражителями, становится, согласно этой концепции, ассоциацией только тогда, когда эта связь закрепляется в памяти учащегося в виде представления.

С нашей точки зрения, термины «связь» и «ассоциация» являются синонимами; связь между раздражителями, установленная в процессе их восприятия, и есть ассоциация. Ее первичное закрепление осуществляется тут же, в процессе восприятия раздражителей, а в дальнейшем она закрепляется в виде отдельных или связанных между собой понятий, представлений и т. д., как мы показали выше.

Как известно, Эббингауз и другие представители ортодоксальной ассоциативной психологии ограничивались изучением ассоциаций ощущений и представлений. Образование ассоциаций как один из важнейших мыслительных процессов этими психологами не рассматривалось.

В современной зарубежной психологии широкое распространение имеют теории, трактующие ассоциацию как связь между раздражителем и ответом. Среди этих теорий большое место занимает теория Торндайка (1932), изложенная в его работах, относящихся примерно к 20—30-м годам. В современной зарубежной психологии появляются многочисленные работы, основывающиеся на этой теории.

Торндайк рассматривает процесс учения как образование связей (коннексий) между раздражителем и ответом, между ситуацией и реакцией. Эти связи он выражает формулой S—R.

Знаком S Торндайк обозначает любые раздражители (или «ситуацию»), например условие задачи и т. п.<sup>1</sup>. Термины «реакция» и «ответ» Торндайк использует как синонимы, подразумевая за ними словесный или двигательный ответ испытуемого. Иначе говоря, то, что некоторые авторы называют начальным и централь-

<sup>1</sup> Нередко для пояснения S в зарубежной психологии используется слово «stimulus», но в значении «раздражитель», а не «стимул», «побудитель».



ным звеньями ответа, Торндайк не относит к понятию ответа.

Процесс образования связей S—R Торндайк понимает таким образом. Ситуация обычно состоит из ряда элементов ( $S_1, S_2, S_3...$ ), которые могут вызвать частные ответы, образующие общую реакцию ( $r_1, r_2, r_3...$ ).

Например, при усвоении арифметики учащийся устанавливает связь:

$$\underbrace{5 + 5 + 5 + 5}_S = \underbrace{10, 15, 20}_R$$

В ответ на ситуацию, состоящую из четырех пятерок, учащийся считает и последовательно отвечает: «десять», «пятнадцать», «двадцать». После некоторого упражнения учащийся на ту же ситуацию отвечает одной цифрой: двадцать. Решая задачи, учащийся связывает отдельные элементы условия с элементами ответа; например, слова «продано за столько-то» (раздражитель) он связывает с вычитанием (ответ). Или же учащийся связывает все условия в целом с ответом. Показателем образовавшейся связи S—R Торндайк считает тот факт, что новое появление S вызывает ответ R.

Большое внимание Торндайк уделяет условиям образования связей S—R: закону повторения, закону эффекта, влиянию «соотнесенности» раздражителей и т. д. В процессе учения автор констатирует наличие и более сложных связей S—R действующих, например, в решении проблемных задач. В образовании этих связей существенную роль играют ранее сложившиеся связи, представляющие собой «умственные системы». Многие из этих систем являются, по мнению Торндайка, «прирожденными», «присущими уму». Наличие у испытуемых таких систем выражается, например, «в вариативности» ответов на заданное слово (в эксперименте на свободные ассоциации); данное слово может вызвать у испытуемого слово, противоположное по смыслу, слово-синоним и т. д. Действие «прирожденных» систем обнаруживается также в назывании целого при предъявлении части, в назывании раздражителей в обратном порядке и т. д. В процессе учения действуют и «привычные» системы связей, которые, в отличие от «прирожденных», создаются опытом, упражнением. Такие системы выражаются, например, в назывании алфавита, рядов чисел и т. д.



Процесс учения Торндайк понимает как образование многочисленных связей S—R, которые в дальнейшем воспроизводятся в ответ на ту же ситуацию или сходную с ней. Перенос знаний в новую ситуацию может быть только там, где есть сходство или тождественность элементов новой и прежней ситуаций. Это определяет, по теории Торндайка, узкие возможности переноса знаний. Свою концепцию «тождественных элементов» Торндайк противопоставляет теории переноса как фактора интеллекта, обобщения и т. д.

В наши задачи не входит критический анализ теории Торндайка в целом<sup>1</sup>. Не касаясь его трактовки процесса учения, явления переноса, «врожденных» систем ассоциаций и т. п., мы ограничимся критикой понятия связи «раздражитель — ответ» (S—R) в концепции Торндайка.

Мы уже говорили, что человек, решающий задачу, нередко устанавливает связи (ассоциации) между воспринятым им и воспроизведенным элементами. Весь процесс решения задачи представляет собой ответ на определенные раздражители. В этом ответе следует разграничивать две стороны: во-первых, воспроизведение ранее усвоенных знаний — понятий, представлений и т. д.; во-вторых, осуществление тех или иных процессов: восприятия материала, абстрагирования его элементов, установления связей, формулирования выводов и т. п. Таким образом, установление связи входит в ответ в качестве его составной части. Встает вопрос: являются ли ассоциации между воспринятыми элементами одновременно связями между раздражителем и ответом (S—R)? Или же там, где Торндайк усматривает связи «раздражитель — ответ», в действительности эти связи не устанавливаются?

Для решения этого вопроса рассмотрим пример, который Торндайк приводит для иллюстрации одного из видов связей, являющихся, согласно его концепции, результатом «ассоциативной замены».

<sup>1</sup> Механистичность концепции образования и переноса связей Торндайка показана в книгах зарубежных психологов: Ората (1928), Хильгардта (1945) и др. Методологические позиции Торндайка и связанное с ними механистическое понимание процесса учения неоднократно подвергались критике в советской психологии (см. статьи Л. М. Шварца, 1937; Н. А. Менчинской, 1950 и др.).



Ребенок овладевает иностранным (французским) словом «chien» (собака). Процесс овладения этим словом характеризуется образованием трех связей «раздражитель — ответ» (или S—R, «ситуация — реакция»):

Раздражитель	Ответ	Образовавшаяся связь
1. Собака (A)	Слово „собака“ на родном языке (X)	A—X
2. Картина, изображающая собаку (A), и надпись „chien“ (B)	Слово „собака“ на родном языке (X)	AB—X
3. Слово „chien“ (B)	Слово „собака“ на родном языке (X)	B—X

Согласно этой схеме, ребенок последовательно связывает разные раздражители с одним и тем же ответом, т. е. со словом «собака» на родном языке (X). Раздражители A и AB в третьем случае заменяются раздражителем B и закрепляются связью B—X<sup>1</sup>.

Следует подчеркнуть, что под термином «ответ» («реакция», «ответная реакция») Торндайк понимает внешне выраженные действия, т. е. словесные или двигательные, которыми испытуемый отвечает на заданные раздражители.

Рассмотрим, являются ли связи, которые ребенок установил (хотя бы в двух первых случаях), связями «раздражитель — ответ», как это полагает Торндайк.

С нашей точки зрения, в этих примерах ребенок связывает внешние раздражители в процессе их восприятия, а не раздражитель с ответом. Так, в первом случае для образования ассоциации должны быть два внешних раздражителя: реальная собака и слово «собака», которое произносится взрослым. Ребенок мысленно связывает эти два раздражителя в процессе их восприятия. Это и есть, как мы полагаем, образование ассоциации. В данном случае условие образования связи заключается в следующем. Материал для двух членов связи (реальная собака и слово «собака») дан ребенку в виде внешних раздражителей. На это послед-

<sup>1</sup> Мы не излагаем соображения Торндайка о том, как отличается образование этих связей от образования условных рефлексов. В наши задачи также не входит сопоставление понятий «условный рефлекс» и «связи S—R» Торндайка.



нее условие, а именно на то, что слово «собака» дается ребенку взрослым, Торндайк не указывает. Ответ<sup>1</sup>, как это объясняет Торндайк, заключается в произнесении слова «собака». Этот факт Торндайк использует для доказательства того, что ребенок якобы связывает «раздражитель с ответом». С нашей точки зрения, тот факт, что ребенок повторяет слово «собака» вслед за взрослым, не доказывает наличия связи «раздражитель — ответ»: ребенок связывает два воспринятых *внешних раздражителя* (собаку и слово) в определенных условиях, т. е. видя собаку и повторяя слово «собака». В данном случае один из раздражителей используется для ответа (путем повторения заданного слова); это характеризует условия образования связи между воспринятыми элементами и не говорит о наличии связи «раздражитель — ответ». Связь, установленная между двумя раздражителями (при их восприятии), как мы полагаем, закрепились в памяти ребенка в виде ассоциации: слово «собака» — образ. Наличие этой ассоциации можно было бы доказать воспроизведением: если ребенок увидит собаку, он произнесет слово «собака»; если он услышит слово «собака», то покажет на реальную собаку. Иначе говоря, ребенок в данном случае может воспроизвести двустороннюю связь (А — Б; Б — А). Допустим, что связь между словом «собака» и образом собаки, закрепившаяся в памяти ребенка, является одновременно связью «раздражитель — ответ». Тогда нам пришлось бы констатировать, что эта связь может быть только односторонней: раздражитель (реальный предмет) вызывает ответ (слово). Обратного соотношения здесь не может быть. Интересно отметить, что в том случае, когда Торндайк говорит о двусторонних связях, он приводит в качестве примеров не связи «раздражитель — ответ», а связи между числами при прямом и обратном счете и т. п., т. е. между внешними раздражителями.

Во втором случае, с нашей точки зрения, ребенок также связывает не раздражители с собственным ответом (как полагает Торндайк), а два внешних раздражителя в процессе их восприятия: картину, изобра-

<sup>1</sup> Ниже мы специально рассматриваем вопрос о составе ответа в концепции Торндайка.



жающую собаку (которая уже была связана ребенком со словом «собака»), и написанное слово «chien». В результате в памяти ребенка закрепляется связь: слово «chien» — слово «собака». Условия образования этой связи таковы: оба эти слова давались ребенку в виде внешних раздражителей и установление связи являлось ответной реакцией ребенка. Эти условия, как и в предыдущем случае, не дают оснований говорить о том, что здесь якобы образуется связь «раздражитель — ответ» ( $S - R$ ).

Итак, мы рассмотрели концепцию Торндайка, трактовующую ассоциации как связи  $S - R$  (раздражитель — ответ), и показали неправомочность этой трактовки. Как отмечено выше, в этой формуле под термином «ответ» («реакция») Торндайк понимает внешний ответ, например словесную реакцию испытуемого. Этому вопросу мы намеренно не касались, рассматривая понятия связи в концепции Торндайка.

Теперь продолжим критику по вопросу о составе «ответа» («реакции») в концепции Торндайка. В зарубежной психологии это понятие в теории Торндайка неоднократно подвергалось критике. Доказывалось, что в действительности «ответ» испытуемого не сводится к словесным и двигательным действиям, но включает в себя и «центральное» звено, т. е. процессы, которые внешне не проявляются<sup>1</sup>.

Как правомерно подчеркивает Хильгардт (1945), еще Вудворт изменил формулу  $S - R$  на  $S - O - R$ . Знак  $O$  говорит о том, что между раздражителем (stimulus) и ответом есть промежуточный процесс в организме. В современной зарубежной психологии появилось немало работ, в которых изучается ответная реакция как сложная деятельность, включающая в себя воспроизведение ранее сформированных знаний, мыслительные процессы и т. д. Так, Берлайн (1954) подчеркивает, что в ответную реакцию испытуемого входит воспроизведение понятий и т. п., которые в свою очередь становятся «самостимуляцией» и вызывают различные

<sup>1</sup> Сам Торндайк в свое время сделал попытку восполнить центральное звено в связях «раздражитель—ответ», используя приведенные выше понятия о системах коннексий и об их воспроизведении в процессе образования ассоциаций.



«внешние» ответы. В работе Мандлера (1954) рассматриваются реакции испытуемого на воспроизведенное понятие, которые внешне могут и не проявляться<sup>1</sup>.

Детерминированность чувственных процессов внешними раздражителями и роль этих процессов в ответной деятельности организма изучались в работах Е. Н. Соколова (1957), Л. М. Веккера (1955), А. Н. Леонтьева (1959) и др.

Понятие «ответ» в концепции Торндайка подвергалось критике и со стороны советских психологов, например в книге Д. Н. Богоявленского и Н. А. Менчинской (1959).

Неправомерное сужение понятия «ответ» в концепции Торндайка ярко выражено в приведенном выше примере из его работ. Во всех трех случаях на ребенка воздействуют разные раздражители. Однако в трех ответных реакциях Торндайк учитывает только произнесение ребенком слова «собака», не рассматривая остальные компоненты ответной реакции, например восприятие раздражителя, воспроизведение закрепленных связей и т. п.

Встает вопрос: остается ли в силе наша критика понятия связи  $S - R$ , если в этой формуле ответ (реакция) трактуется правильно, т. е. не только как внешнее, «конечное» звено?

Мы показали, что ответная реакция учащегося имеет сложный состав. В нее входят восприятие раздражителей, воспроизведение ранее образованных связей (в виде понятий, представлений и т. д.), самый процесс установления связей между внешними раздражителями и т. п.

С этих позиций мы вернемся к примеру, приведенному нами выше (из работ Торндайка). В этом примере мы теперь будем рассматривать «ответ» с нашей точки зрения, как сложный процесс решения задачи, не ограничивающийся словесным ответом. Покажем, что и при этих условиях образуется связь между внешними раздражителями, а не между «раздражителем и ответом». Для этого рассмотрим второй случай. С нашей точки зрения, в этом случае состав раздражителя и состав ответа будут такими:

<sup>1</sup> Подробнее об этом см. ■ нашей статье (1956в).



### Раздражитель

Картина, надпись  
„chien“

### Ответ

- а) восприятие раздражителей, их анализ;
- б) воспроизведение ранее закрепленной связи между образом собаки и словом „собака“;
- в) установление связи между внешними раздражителями (картиной и словом „chien“), связывание слова „chien“ с воспроизведенным словом „собака“;
- г) произнесение слова „собака“

Допустим, что здесь образуется связь «раздражитель — ответ». Тогда это означало бы, что ребенок связывает «раздражитель» (т. е. картину, надпись «chien») со своим собственным «ответом». Но поскольку «ответ» состоит из многих компонентов, как это видно из схемы, нам пришлось бы констатировать, что ребенок *связывает*: раздражители (картину, слово «chien») с собственным *процессом восприятия*; эти же раздражители — с собственными *процессами воспроизведения* связей, а также и с *процессом установления* связей между внешними раздражителями и т. д. Неправомерность этих допущений очевидна. В действительности ребенок связывает не «раздражитель» с «ответом», а два внешних раздражителя в процесс их восприятия. Тем самым образуется связь между этими раздражителями, а не связь S — R. При этом установление связи осуществляется с помощью ранее сформированных знаний.

Подчеркнем, что процесс установления связи входит в состав ответа: ребенок в ответ на воздействие раздражителей связывает два воспринятых раздражителя. Это доказывает детерминированность процесса установления связей.

В зарубежной психологии ставился вопрос также и об ассоциациях между раздражителями в процессе восприятия последних. Так, Майер и Шнейрля (1942) выдвигают гипотезу, что в процессе усвоения (learning) основным является изменение «сенсорной интеграции», а именно «сенсо-сенсорных» ассоциаций (S — S). Эти ассоциации авторы противопоставляют сенсо-моторным ассоциациям (S — R).

Спенс (1951) расширяет проблему S — R и S — S. Большинство теорий усвоения (learning) он делит на



две группы. К первой группе он относит теории, которые исходят из понятия связи «раздражитель — ответ» ( $S - R$ ), например теорию Торндайка. Ко второй группе Спенс относит не только те теории, которые говорят об ассоциациях между раздражителями; автор неправомерно расширяет понятие ассоциации, включая в него явления «организации» и «реорганизации» ситуации или «познавательного поля». Поэтому к этой второй группе Спенс относит и все концепции, объясняющие процесс учения с точки зрения структурной психологии, несмотря на то что большинство этих концепций не касается проблемы ассоциаций. Спенс полагает, что в усвоении образуются два типа ассоциаций, или «организаций»: в более простых случаях имеют место сенсо-сенсорные ассоциации ( $S - S$ ), а в более сложных, как, например, при решении проблемных задач, — сенсо-моторные ассоциации ( $S - R$ ).

С нашей точки зрения, рассматривая вопрос об ассоциациях  $S - S$  и  $S - R$ , необходимо подчеркивать, что те и другие связи следует сопоставлять в определенных условиях: когда испытуемый воспринимает раздражители. Как мы показали выше, так называемые ассоциации  $S - R$  в действительности представляют собой связи между раздражителями (в процессе их восприятия); они закрепляются в памяти учащегося в виде связанных между собой представлений, понятий и т. п. Это могут быть, например, связи между зрительными представлениями, зрительными и двигательными и т. д. В работах некоторых психологов, в том числе в статьях Спенса, используются формулы  $S - R$  и  $S - S$  без четкого разграничения двух указанных вопросов: о связях, образующихся при восприятии раздражителей, и о тех же связях, закрепленных в памяти учащихся в виде связанных между собой представлений, понятий и т. п.

Различия между понятиями ассоциаций  $S - R$  и  $S - S$  констатирует и Бугелски (1956).

Следует отметить, что в некоторых современных зарубежных исследованиях рассматривается вопрос об установлении соотношений между раздражителями в процессе их восприятия, однако без критики понятия о связи «раздражитель — ответ». Так, Ундервуд (1952) выдвигает положение, что в формировании знаний важ-



нейшую роль играет усвоение и узнавание соотношений между раздражителями: между предметами, их свойствами, словами, причиной и следствием и т. д. Однако соотнесение раздражителей в процессе их восприятия автор не называет процессом образования связей. К этому последнему процессу он относит связывание раздражителя с ответом, придерживаясь формулы  $S-R$ .

Рассмотрим некоторые концепции ассоциаций в советской психологии. Выше мы отметили концепции, в которых ассоциации правомерно трактуются как связи, установленные между внешними раздражителями при их восприятии, и как связи между психическими образованиями (Б. Г. Ананьев, Ю. А. Самарин и др.). Однако остается неясным, как авторы соотносят понятие «связь» («ассоциация») с формулой  $S-R$ .

Н. Ф. Добрынин (1953, 1958) правомерно подчеркивает роль ассоциаций и их систем в психической деятельности человека. Автор выдвинул концепцию значимости в трактовке ассоциаций. Объективная жизненная значимость школьных предметов приобретает личную значимость для учащегося. Показателем этой последней значимости являются чувства, потребности, интересы, связанные с усваиваемыми знаниями и с осознанием, для чего эти знания нужны. Н. Ф. Добрынин показал, что при соответствующем обучении учащиеся «овладевают значимостью». Например, учащиеся осознают значимость чтения, понимая, что оно дает возможность читать интересные книги самому, без помощи взрослых и т. п.

С нашей точки зрения, явление значимости играет большую роль в усвоении знаний, и в частности в установлении связей. Это явление имеет непосредственное отношение к принципу сознательности учения. Этот принцип, как известно, представляет собой необходимое условие образования и закрепления ассоциаций.

В работе А. Р. Лурия (1955) показана роль слова в формировании временных связей человека и их системности. Однако автор не ставит задачей разграничить психологическое и физиологическое понятия «связи».

А. В. Запорожец (1958, 1960) изучает условнорефлекторные связи при выработке у детей двигательного



навыка. Вопрос об образовании связей между раздражителями и о роли этих связей в ориентировочных реакциях ребенка автор не рассматривает.

В некоторых работах советских психологов понятие «ассоциации» отождествляется с физиологическим понятием о временной нервной связи.

Своеобразная концепция ассоциаций выдвинута П. А. Шеваревым (1946, 1959)<sup>1</sup>. Изучая ассоциации, близкие к так называемым «ассоциациям по смежности», автор разграничивает понятия «наличие» ассоциации и ее «актуализацию». Наличие ассоциации означает, что при образовании ассоциации А следовало за В и при определенных условиях они связались. Актуализация ассоциации выявляется в том, что возникновение А влечет за собой В. Не рассматривая все многообразные виды ассоциаций, изученных П. А. Шеваревым, приведем два примера из его работ, чтобы показать, как автор трактует понятие ассоциации. При чтении числа «четыре» актуализируется ассоциация, состоящая из двух членов: первый член — это зрительное восприятие цифры, вторым является произносимое слово «четыре». Эту связь между зрительным восприятием и произнесением автор и называет ассоциацией. Вторым примером иллюстрирует ассоциации, которые актуализируются в соответствии с усвоенным правилом. Эти ассоциации автор называет «обобщенными». П. А. Шеварев подвергает психологическому анализу действия учащегося, которые совершаются в соответствии с определенным правилом, например с правилом умножения одночлена (в курсе алгебры). В правилосообразное действие входит сознание конкретной ситуации и выполнение операций, которые требует данное правило. Автор изучает, из каких психических процессов состоят эти правилосообразные действия, и доказывает следующее положение: правилосообразное действие представляет собой актуализацию соответствующей ассоциации. Так, например, учащемуся, усвоившему умножение одночлена на одночлен (по курсу алгебры), дается задача:

$$2ab \times 3a^2.$$

<sup>1</sup> Мы не ставим своей задачей дать полное изложение концепции П. А. Шеварева.



В решении этой задачи актуализируется ряд ассоциаций, состоящих из двух членов. Первая ассоциация имеет такой состав: первый член — сознание, что коэффициент двух одночленов находится в пределах первого десятка чисел; второй член — установка на вспоминание действия и запись произведения коэффициентов ( $2 \times 3 = 6$ ). Вторая ассоциация включает в себя: первый член — сознание, что произведение коэффициентов записано; второй член — установка на решение вопроса, есть ли в одночленах одинаковые буквы.

Аналогичные два члена ассоциации П. А. Шеварев выделяет и в других ассоциациях, которые актуализируются в решении приведенной выше задачи. Во всех случаях первый член ассоциации влечет за собой второй член.

Актуализацию таких «обобщенных» ассоциаций П. А. Шеварев рассматривает как «свернутые умозаключения». Первый член в этих ассоциациях представляет собой сознание родовых и видовых особенностей конкретной ситуации (в приведенном выше примере — особенностей двух одночленов и знака умножения между ними). Это сознание совпадает по содержанию с меньшей посылкой силлогизма, которая говорит о том, что мы имеем в данном случае. Второй член этих ассоциаций состоит из сознания и выполнения конкретных действий, что совпадает с выводом в умозаключении. При актуализации этих ассоциаций большей посылкой в умозаключении является правило, в соответствии с которым действует испытуемый. Это правило может сознаваться или не сознаваться. Однако в указанные ассоциации, как таковые, сознание правила не входит. П. А. Шеварев поясняет, что термин «сознание объекта», характеризующий первый член связи, охватывает широкий круг явлений: процессы ощущений, восприятия, представления, мысли. Второй член — это внешнее действие, которое может выражаться в обращении внимания на данный предмет, в произнесении определенных слов и т. д. Автор рассматривает различные виды обобщенных ассоциаций в зависимости от некоторых особенностей их первого и второго члена.

В ряде исследований, выполненных под руководст-

П. А. Шеварев  
ассоциаций  
терминале  
П. А. Шеварев  
зких процессов  
житель — от  
представлен  
С нашей то  
ляется спорн  
ции психичес  
и др., а не об  
ли психическ  
ций, нельзя с  
риментах неос  
общий вопро  
процессы, ка  
цессы, котор  
ве первого ч  
ми, поскольку  
целую систе  
Следует  
разрабатыва  
вет». В отл  
советских по  
но ответа,  
Однако и п  
связи между  
зрения, ост  
рассмотрев  
Торндайка,  
звено ответ  
В моно  
связях удел  
образовани  
литико-синт  
шении ари  
1 В тех с  
членом ассоц  
Клапаред (19  
быть восприя  
этого процес  
имеется в ви  
(впечатлений



вом П. А. Шеварева, изучались процессы актуализации «обобщенных» ассоциаций на различном учебном материале. Поскольку ассоциации, согласно концепции П. А. Шеварева, представляют собой связи психических процессов, эта концепция отвергает связи «раздражитель — ответ» и связи между воспринятыми или представленными предметами.

С нашей точки зрения, концепция П. А. Шеварева является спорной. Автор считает компонентами ассоциации психические *процессы*: «сознание», «восприятие» и др., а не образы, понятия и др. Вопрос о том, могут ли психические процессы являться членами ассоциаций, нельзя считать решенным<sup>1</sup>. В специальных экспериментах необходимо, как нам кажется, выяснить этот общий вопрос — могут ли ассоциироваться психические процессы, как таковые? Это тем более важно, что процессы, которые П. А. Шеварев рассматривает в качестве первого члена ассоциации, являются очень сложными, поскольку в процесс «сознания» автор включает целую систему процессов.

Следует отметить, что некоторые советские психологи разрабатывают концепцию связей «раздражитель — ответ». В отличие от работ Торндайка в исследованиях советских психологов изучается не только конечное звено ответа, но и его начальное и центральное звенья. Однако и при этих условиях понятие ассоциации как связи между раздражителем и ответом, с нашей точки зрения, остается спорным. Мы это показали выше, рассмотрев пример, который мы взяли из работы Торндайка, но в котором мы учли центральное звено ответа.

В монографии Н. А. Менчинской (1955) вопросу о связях уделяется много внимания. Автор рассматривает образование и актуализацию связей в контексте аналитико-синтетической деятельности учащегося при решении арифметических задач. Н. А. Менчинская изу-

<sup>1</sup> В тех случаях, когда авторы говорят о процессе, являющемся членом ассоциации, фактически речь идет не о самом процессе. Так, Клапаред (1903) отмечает, что первым членом ассоциации может быть восприятие, имея в виду не процесс восприятия, а продукт этого процесса. Под термином «ассоциации ощущений» обычно имеется в виду связь не самих процессов, а результата процессов (впечатлений, образов).



чает различные виды связей<sup>1</sup>, среди которых большое место занимают «правилосообразные связи» (описанные П. А. Шеваревым), а также связи между «условием задачи и ответом» («раздражитель — ответ»). К этим последним связям автор относит «множественную связь», которая актуализируется при решении, например, задачи на разложение числа «шесть». Первым членом этой связи является условие задачи (разложить число «шесть»). Вторым член представляет собой ответ:  $1+1+1$ ;  $3+3$ ;  $5+1$  и т. д. «Множественность» этой связи, согласно трактовке автора, выявляется в вариативности ответа. Характеризуя аналитико-синтетическую деятельность учащегося при решении задач со словесным условием, Н. А. Менчинская отмечает процесс установления соотношений между данными, имеющимися в условии. Эти установленные учащимся соотношения автор рассматривает как особое явление, которое не охватывается понятием связи (ассоциации).

Следует отметить, что концепция, трактующая ассоциации как связи «раздражитель—ответ», нашла свое выражение в работах других советских психологов (Н. А. Бикчентай, 1955).

В исследовании Д. Н. Богоявленского (1957) образование ассоциаций правомерно понимается как установление связей между объективными языковыми явлениями в процессе их восприятия: между формой и значением (например, между звуковой формой слова и значением), между значением, облеченным в звуковую форму, и значением, имеющим графическое выражение. Однако наряду с этими связями Д. Н. Богоявленский принимает и «правилосообразные» связи П. А. Шеварева, о которых мы говорили выше, несмотря на то что первые связи противоречат вторым.

Концепция ассоциаций как связей между раздражителем и ответом выражена в книге Д. Н. Богоявленского и Н. А. Менчинской (1959). Основываясь на учении И. П. Павлова, авторы подвергают критике теории, в которых ассоциации «раздражитель—ответ» (S—R) трактуются как связи между первым и конечным звеньями условного рефлекса, без учета его центрального звена, без анализа той роли, которую играет взаимодей-

<sup>1</sup> Мы не излагаем концепцию Н. А. Менчинской в целом.



вие первой и второй сигнальных систем в образовании и закреплении ассоциаций. Д. Н. Богоявленский и Н. А. Менчинская делают критические замечания и в адрес некоторых других ассоциационистических теорий. Авторы рассматривают ассоциацию как простейший элемент познавательного процесса. Однако они не показывают на конкретных примерах, как они понимают «связь между раздражителем и ответом», включают ли они в понятие ответа восприятие раздражителей, воспроизведение ранее усвоенных знаний и т. д. Если первым членом связи они считают раздражитель, то из чего состоит второй член связи (т. е. «ответ»): из всех процессов, которые в действительности входят в ответ, или из некоторых? Также остается неясным, в каких соотношениях, по мнению авторов, находятся связи «раздражитель—ответ» и те связи, которые устанавливаются между предметами, явлениями в процессе восприятия и которые позволяют понять объективные взаимосвязи в реальном мире.

Итак, мы изложили некоторые концепции, по-разному трактующие понятие «ассоциация». Эти концепции мы рассмотрели с точки зрения вопроса о составе ассоциации, т. е. о том, что с чем связывается при образовании ассоциации, каков состав воспроизведенной ассоциации. Анализ фактов показал, что трактовка ассоциации как связи между раздражителем и ответом является неправомочной. Следует подчеркнуть, что в исследованиях, посвященных проблеме ассоциаций, почти совсем не уделяется внимания вопросу о связи между внешними раздражителями и об отношении этих связей к так называемым связям «раздражитель—ответ».

### 3. Взаимодействие между воспроизведением связей и установлением новых связей при решении задач учащимися

В данной части исследования мы поставили следующий вопрос: как взаимодействует процесс установления новых связей с воспроизведением ранее сложившихся связей при решении задач на применение знаний?

Влияние актуализации связей и усвоенных учащимися приемов на процессы анализа и синтеза учащегося



при решении задач показано в многочисленных исследованиях: П. А. Шеварева (1946), Н. А. Менчинской (1955б) и др. В наших исследованиях (1950) мы касались вопросов о приемах рассмотрения и преобразования наглядного материала и о взаимодействии между воспроизведением знаний и установлением соотношений на чертеже при решении учащимися геометрических задач<sup>1</sup>. А. Н. Леонтьев (1954) подчеркивает вопрос о видоизменениях связей в процессе их актуализации, в соответствии с требованиями задачи.

Л. Н. Ланда (1955) правомерно подвергает критике те исследования, в которых аналитико-синтетическая деятельность учащихся целиком объясняется актуализацией ранее усвоенных знаний. Автор показал роль усвоенного учащимися метода (способа) рассуждений в решении геометрических задач. Однако Л. Н. Ланда выдвигает спорное с нашей точки зрения положение о том, что мыслительные операции, которые осуществляет учащийся при решении задачи, определяют актуализацию знаний. В действительности могут иметь место разные формы взаимодействия между двумя сторонами решения задачи: между воспроизведением ранее образованных связей, с одной стороны, и процессами установления новых связей, анализа, абстрагирования и т. д. — с другой.

С. Л. Рубинштейн (1958) подвергает критике концепцию, которая сводит мыслительную деятельность (при решении задач) к актуализации усвоенных знаний. Основным в решении задач автор считает взаимодействие между субъектом и объектом. Каждый шаг мышления направляется объектом и вместе с тем по-новому раскрывает объект. Это в свою очередь обуславливает дальнейший ход мышления. С. Л. Рубинштейн рассматривает процесс решения задач с точки зрения проблемы переноса. Перенос характеризуется не тем фактом, что обобщенные знания или решение переносятся в новые условия. Основой переноса является то, что обобщенное решение сохраняется по существу, но соотносится с новыми условиями, которые подвергаются анализу. При переносе решения с одной задачи на другую важ-

<sup>1</sup> Процессы преобразования чертежа изучались также в исследованиях В. И. Зыковой (1950), И. С. Якиманской (1959) и др.



ную роль играет обобщение двух задач, что достигается включением их в единый процесс аналитико-синтетической деятельности. Особую роль в решении задач С. Л. Рубинштейн придает рассмотрению предмета с разных точек зрения<sup>1</sup>. Вопрос об установлении новых ассоциаций автор специально не изучает. В статье А. А. Ветрова (1959), касающейся концепции С. Л. Рубинштейна, рассматривается актуализация ассоциаций, однако автор также не уделяет внимания вопросу об установлении новых ассоциаций при решении задач.

Переходим к изложению эксперимента, в котором изучалось взаимодействие между ранее образованными связями и установлением новых.

В этом эксперименте<sup>2</sup> учащимся предлагалась стереометрическая задача. Ее решение требовало от учащегося, во-первых, установления основной (для решения) связи на чертеже путем установления ряда соотношений, абстрагирования и т. д., во-вторых, воспроизведения теорем в том виде, как они были усвоены, т. е. без их перестройки.

Эксперимент проводился с 28 учащимися IX класса разной успеваемости. При доказательстве различных теорем и при решении задач (из раздела о прямых и плоскостях) учащиеся в классе обучались преобразованию чертежа. Этот процесс включает в себя вычленение существенного, рассмотрение элемента (например, отрезка) с разных точек зрения и установление соотношений между элементами чертежа, для того чтобы в итоге получить ту фигуру, то соотношение, о которых в обобщенной форме говорится в теореме.

В эксперименте мы использовали задание на применение так называемой теоремы о трех перпендикулярах<sup>3</sup>. В этой теореме говорится о соотношениях между несколькими отрезками (рис. 25). При доказательстве

<sup>1</sup> Вопросы о рассмотрении предмета с разных точек зрения мы касаемся в третьей главе монографии.

<sup>2</sup> Этот эксперимент приведен как в работе Г. А. Владимирского (1949), который разработал экспериментальные задания, так и в нашей статье (1950).

<sup>3</sup> В учебнике А. П. Киселева («Геометрия», часть вторая, Учпедгиз, 1958, № 28) теорема формулируется так: «Прямая ( $AF$ ), проведенная на плоскости ( $P$ ) через основание наклонной ( $CB$ ) перпендикулярно к ее проекции ( $DB$ ), перпендикулярна и к самой наклонной» (см. приведенный нами чертеж на рис. 25).



теоремы заданы следующие соотношения.  $CB$  — наклонная к плоскости;  $CD$  — перпендикуляр, опущенный из конца наклонной на плоскость;  $DB$  — проекция наклонной;  $AF$  — прямая, проведенная на плоскости через основание наклонной, перпендикулярно к ее проекции  $DB$ . Требуется доказать соотношение («основное» для теоремы) между прямыми, которое сформулировано в тексте теоремы: прямая  $AF$ , перпендикулярная проекции  $DB$ , перпендикулярна и к наклонной  $CB$ . Все эти соотношения (заданные и искомые) четырех прямых, о которых идет речь в теореме, являются их существенными признаками с точки зрения смысла теоремы.

Эти прямые имеют варьирующие признаки: величина, расположение в пространстве и т. п.

В качестве примера приведем чертеж, иллюстрирующий одну из возможных вариаций этих прямых (рис. 26).

На рис. 25 перпендикуляр  $CD$  и проекция  $BD$  расположены слева от прямой  $AF$ , а на рис. 26 — иначе.

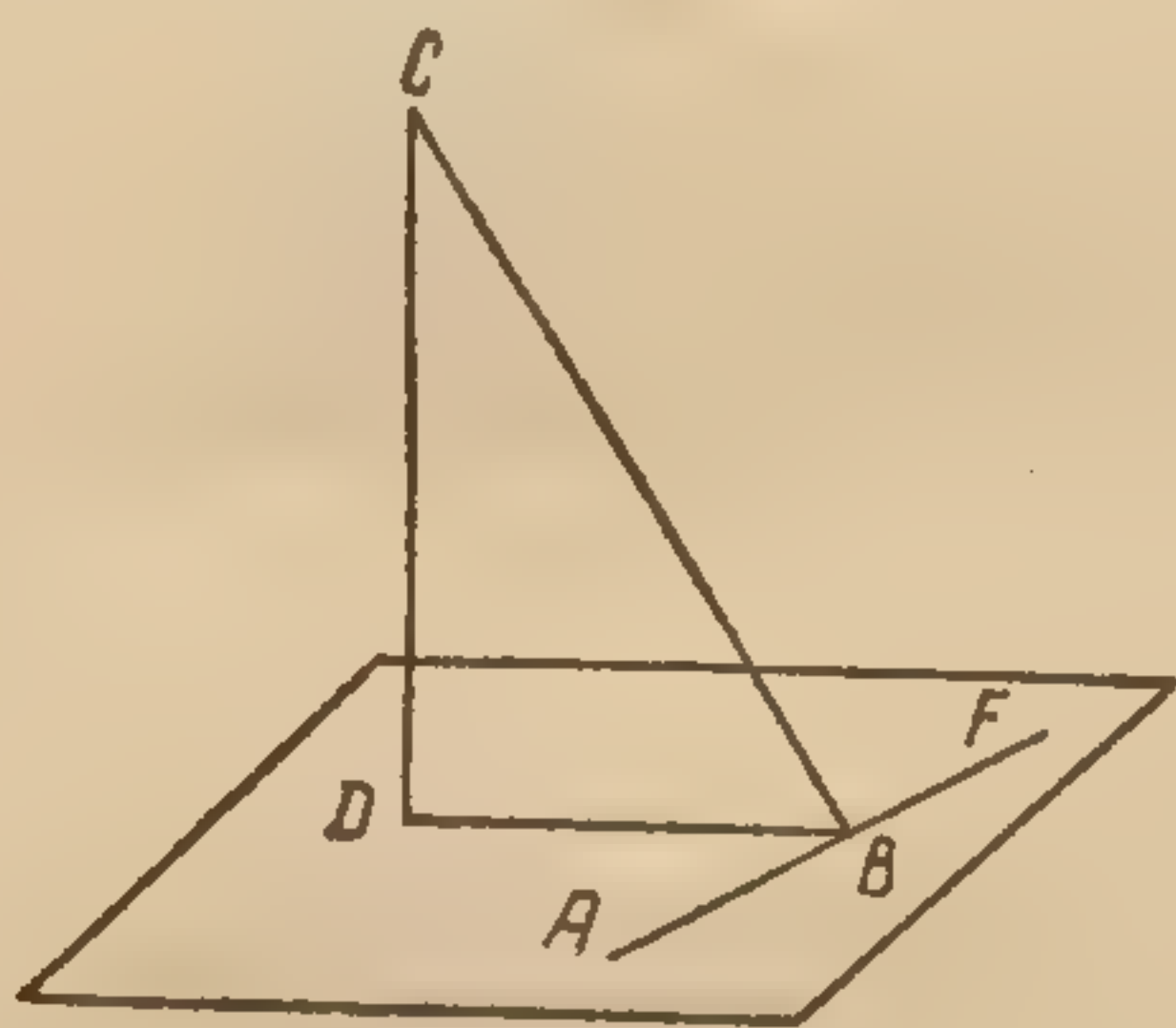


Рис. 25

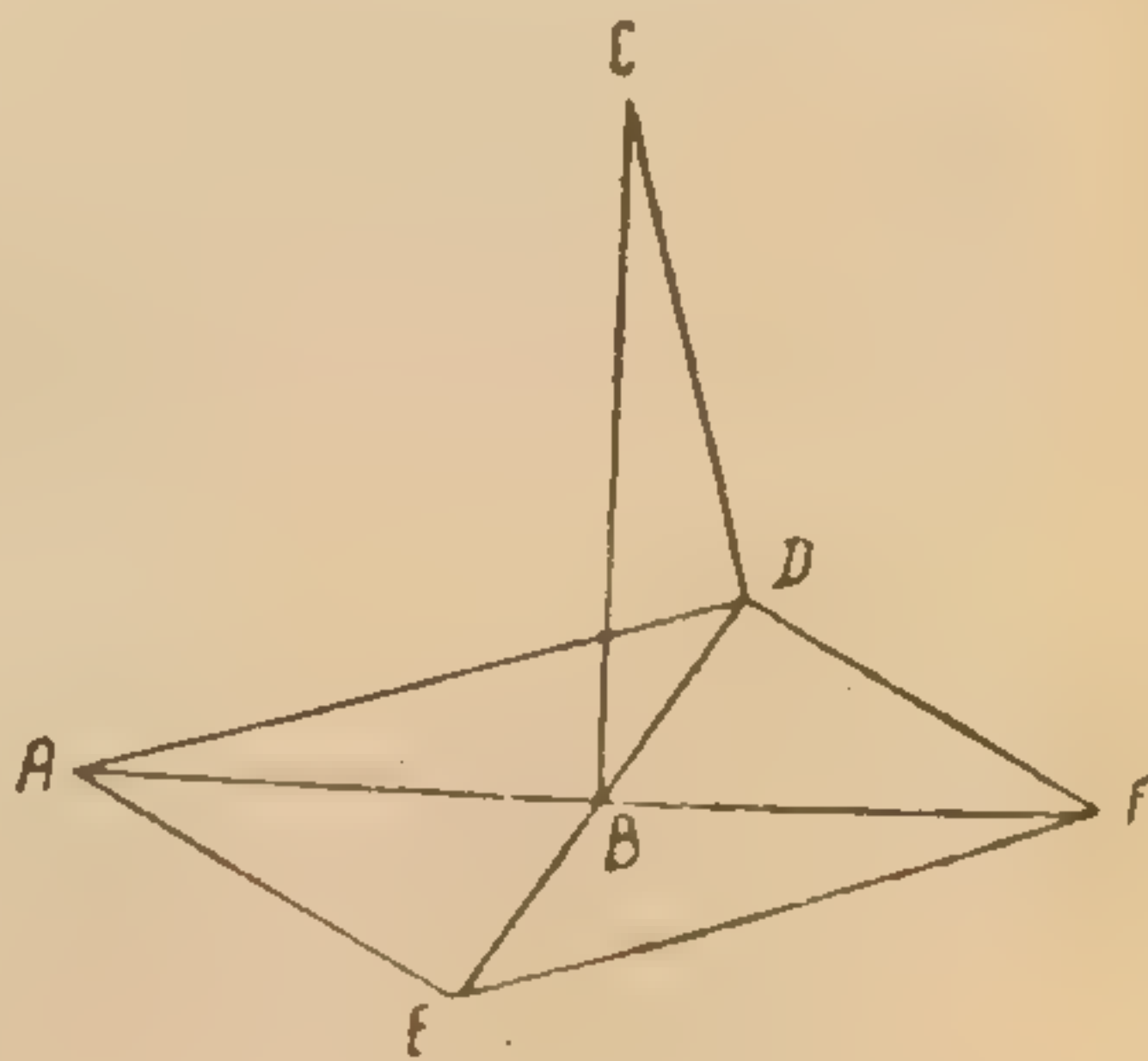


Рис. 26

На рис. 25 четыре прямые образуют отдельную пространственную фигуру, а на рис. 26 прямая  $AF$  является диагональю квадрата, а прямая  $BD$  — половиной другой диагонали. На рис. 27 мы даем тот же чертеж, что и на рис. 26, но повернутый на  $90^\circ$ .

В эксперименте учащимся предлагался чертеж (рис. 28), где прямые даны примерно в таком же положении, как на рис. 27, но вся фигура (образованная эти-

четыре прямые образуют отдельную пространственную фигуру, а на рис. 26 прямая  $AF$  является диагональю квадрата, а прямая  $BD$  — половиной другой диагонали. На рис. 27 мы даем тот же чертеж, что и на рис. 26, но повернутый на  $90^\circ$ .



Рис. 27

одновременно являющейся наклонной к плоскости и перпендикулярной к ее проекции. Задание формулируется так: «Даны прямые  $AF$  и  $BD$ . В треугольнике  $ABD$  при вершине  $B$  отложен отрезок  $BD$ , равный  $AB$ . Проведен перпендикуляр  $CD$  к плоскости  $ABD$ . Доказать, что  $CB \perp AF$ ».

Буквы на рис. 28 даны для облегчения рисунка.



ми четырьмя прямыми) включена в геометрическое тело — куб.

Соотношения, отвечающие теореме, выражены на этом чертеже следующим образом:  $AF$  — прямая, проведенная на правой грани куба; эта прямая является диагональю квадрата (т. е. правой грани);  $CB$  — наклонная, проведенная к середине прямой  $AF$  (к точке  $B$ );  $CD$  — перпендикуляр, проведенный из конца наклонной (из точки  $C$ ) на правую грань куба; эта прямая

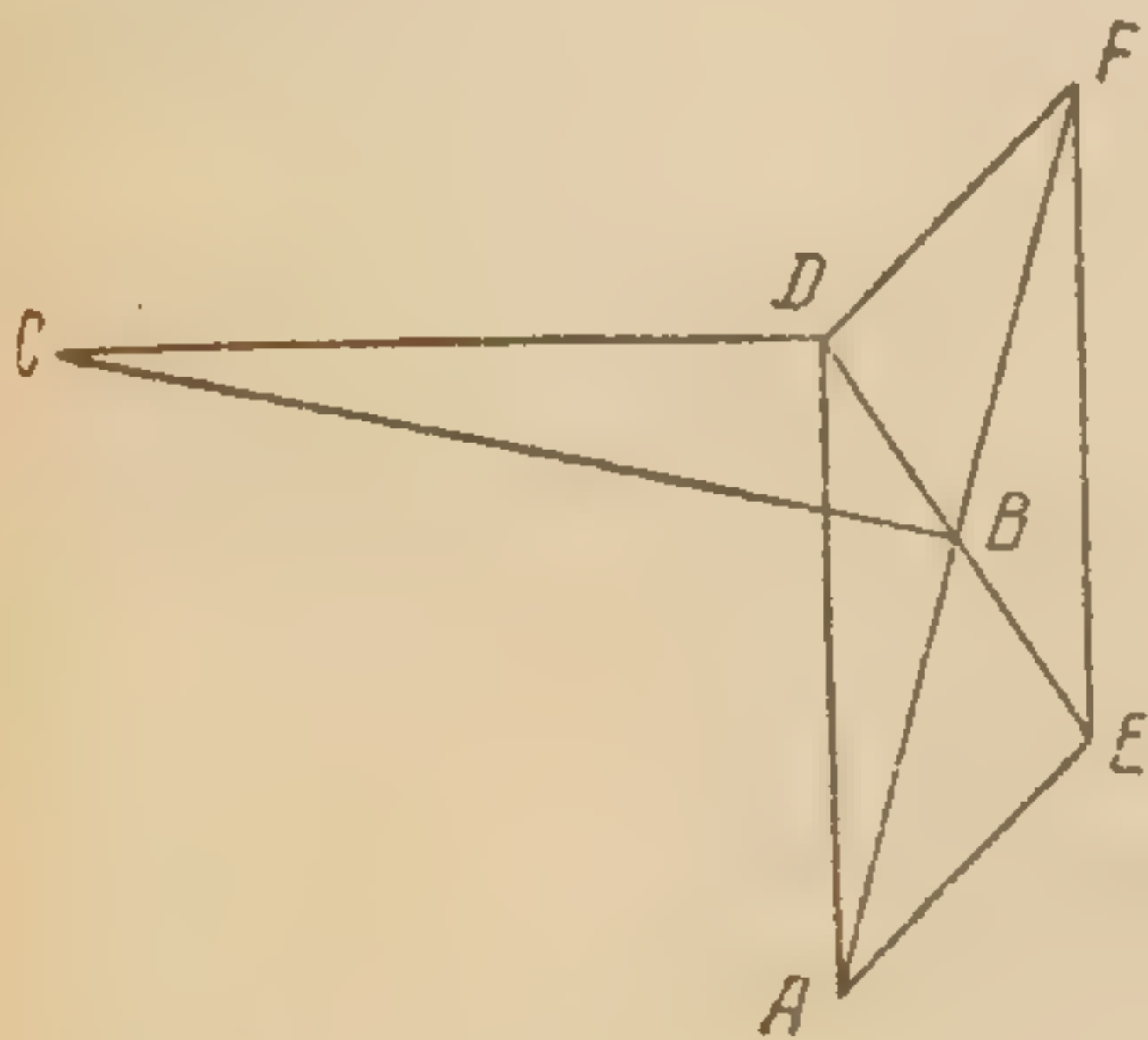


Рис. 27

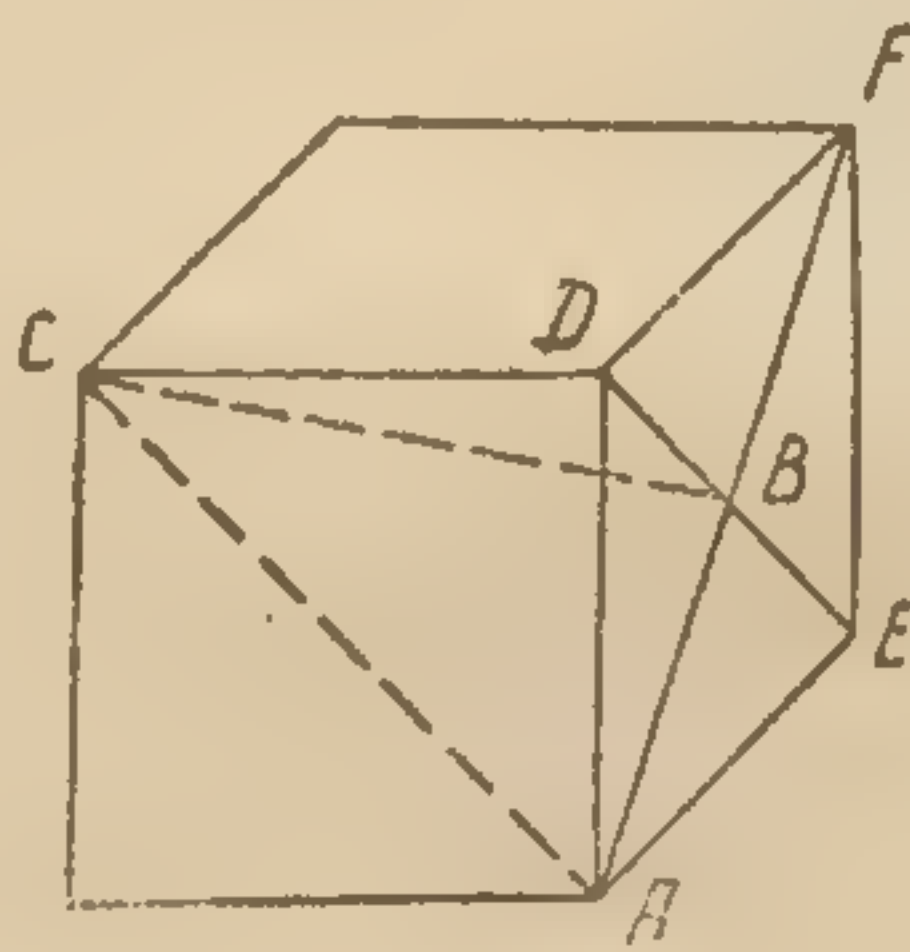


Рис. 28

одновременно является ребром куба;  $DB$  — проекция наклонной на правой грани куба; эта проекция одновременно является половиной диагонали квадрата<sup>1</sup>.

Задание формулировалось так: на чертеже изображен куб (рис. 28). Соедините мысленно вершину  $C$  с точками  $A$  и  $B$ . В треугольнике  $ABC$  определите величину угла при вершине  $B$ . Следует отметить, что, перечерчивая этот куб, большинство учащихся соединяло точку  $C$  с точками  $A$  и  $B$  пунктирными линиями, как это изображено на рис. 28.

Решение задачи требовало, чтобы учащиеся узнали на чертеже пространственную фигуру, которая отвечает теореме и состоит из четырех прямых. Иначе говоря, учащиеся должны были абстрагировать пространственную фигуру, «замаскированную» тем, что она заключена в

<sup>1</sup> Буквы на рис. 28 совпадают с буквами на рис. 25. Это мы сделали для облегчения понимания чертежа читателем. Учащимся давался рис. 28 с иными обозначениями.



куб и дана в ином положении, чем в книжном чертеже. С такими задачами учащиеся не встречались в классе.

Правильное решение задачи может осуществляться путем «схватывания», быстрого узнавания искомой пространственной фигуры на основе теоремы, без анализа чертежа, без установления на нем соотношений. Если учащийся сразу узнает пространственную фигуру, то его уже не затрудняет сделать вывод об угле  $B$  в треугольнике  $ABC$ , о котором ставится вопрос в задаче. В этой пространственной фигуре  $AF$  перпендикулярна  $CB$ , значит, угол  $B$  в треугольнике  $ABC$  прямой (см. рис. 28).

Этот путь решения, отмеченный нами у четырех учащихся, мы не будем описывать, так как он не дает возможности наблюдать взаимодействие двух процессов, которые нас интересуют: воспроизведения знаний и установления новых соотношений на чертеже.

Поэтому мы ограничимся показом другого, «аналитического» пути, который мы наблюдали у девяти остальных учащихся, правильно решивших задание.

В качестве примера приведем решение задания ученицей А. (сильной по успеваемости). Она прочитала условие, соединила точку  $C$  с точками  $A$  и  $B$  и показала на чертеже треугольник  $ABC$  и его угол  $B$  (о котором ставится вопрос в задаче). Тем самым она произвела анализ тех элементов и установила те соотношения на чертеже, которые прямо указаны в условии. В этом случае условие давало непосредственную опору для установления соотношений.

Рассмотрим, каким путем ученица устанавливала нужные соотношения.

Первый этап. Ученица рассматривает чертеж и констатирует: «Две диагонали боковой грани взаимно перпендикулярны, как диагонали квадрата». Она заметила диагонали и установила соотношение между ними несмотря на то, что о них ничего не сказано в условии. Ученица сделала вывод о них из указания в условии о том, что на чертеже изображен куб. Отсюда она констатировала, что грани куба — квадраты, а диагонали квадрата — взаимно перпендикулярны. Следовательно, анализируя чертеж, ученица не ограничивается тем, что непосредственно указано, а как бы «расширяет» данное в условии. Заметив диагонали на правой грани куба, уче-

ища воспроизведе  
перпендикулярнос  
знаний позволя  
ресекаются по  
мой). Из всех  
оказалось вы  
что для следук  
оно. Этот факт  
соотношений, к  
«предвосхищен  
Второй э  
ворит: «Ребро  
ни и оно перпен  
через основани  
Следовательно,  
котором не гово  
рассмотреть ре  
зрения: как пр  
между собой. С  
кость), ученица  
в чертеже. То  
плоскости, учени  
ты изображены  
и, кроме того,  
Это показывает  
чертежа не пом  
нить его.  
Третий э  
прямой  $CD$  и  
по-видимому, д  
теореме. Рассм  
ной треугольни  
не перпендику  
точки (по теор  
ра к одной пл  
этом указала,  
сматривала) —  
ки  $C$  на правую  
ная из этой же  
перпендикуляр  
 $CB$  — наклонна  
Следовательно  
 $CB$  с разных то



ница воспроизводит понятие о квадрате и теорему о перпендикулярности его диагоналей. Воспроизведение этих знаний позволяет установить, что данные диагонали пересекаются под прямым углом (в соответствии с теоремой). Из всех многообразных соотношений на чертеже оказалось выбранным соотношение диагоналей, потому что для следующих этапов решения необходимо именно оно. Этот факт показывает, что процессы установления соотношений, как и выбор теоремы, характеризуются «предвосхищением» следующих этапов решения задачи.

Второй этап. Ученица анализирует чертеж и говорит: «Ребро куба  $CD$  перпендикулярно к правой грани и оно перпендикулярно к любой прямой, проведенной через основание перпендикуляра на этой плоскости». Следовательно, она вновь установила соотношение, о котором не говорится в условии. Кроме того, она сумела рассмотреть ребро и правую грань куба с другой точки зрения: как прямую и плоскость, перпендикулярные между собой. Связав два элемента (прямую  $CD$  и плоскость), ученица тем самым выделила это соотношение в чертеже. Теорему о прямой, перпендикулярной к плоскости, ученица изучала по чертежу, где эти элементы изображены в виде единой пространственной фигуры и, кроме того, в ином положении, чем в новом чертеже. Это показывает, что объективные особенности нового чертежа не помешали установить соотношение и вычленить его.

Третий этап. Предыдущее соотношение (между прямой  $CD$  и плоскостью), которое ученица установила, по-видимому, дало ей возможность вспомнить о другой теореме. Рассматривая прямую  $CB$ , являющуюся стороной треугольника  $ABC$ , ученица говорит: «Линия  $CB$  не перпендикулярна к правой грани, так как из одной точки (по теореме) нельзя провести два перпендикуляра к одной плоскости,  $CB$  — наклонная». Ученица при этом указала, что прямая  $CD$  (которую она уже рассматривала) — это перпендикуляр, проведенный из точки  $C$  на правую грань, и поэтому прямая  $CB$ , проведенная из этой же точки на ту же плоскость, не может быть перпендикуляром. Отсюда ученица сделала вывод, что  $CB$  — наклонная к правой грани.

Следовательно, ученица сумела рассмотреть прямую  $CB$  с разных точек зрения. В условиях задачи указан



треугольник  $ABC$ . В начале решения ученица видела прямую  $CB$  как сторону треугольника. Теперь же она рассмотрела ее как наклонную к правой грани. Тем самым ученица мысленно вычленила  $CB$  из треугольника, в который она включена.

Четвертый этап. Установленное предыдущее соотношение ( $CB$ —наклонная к правой грани) позволило, по-видимому, вспомнить теорему «о трех перпендикулярах». На это указывает то, что ученица, рассказав о наклонной, обратила внимание на прямую  $CD$  как на перпендикуляр, проведенный на правую грань из конца наклонной. Это выразилось в ее суждении: «Перпендикуляр  $CD$  опущен на плоскость из конца наклонной». Значит, ученица рассмотрела прямую  $CD$  еще с новой точки зрения (до этого она рассматривала ее как ребро куба и как перпендикуляр к правой грани куба).

Пятый этап. Воспроизведение теоремы «о трех перпендикулярах» позволило ученице произвести дальнейший анализ чертежа и установить еще ряд соотношений. Она констатировала, что в этой теореме говорится о четырех прямых, тогда как до сих пор она нашла в чертеже лишь две из них. Ученица, как это она объяснила, стала искать в чертеже проекцию наклонной по теореме «о трех перпендикулярах». Эту проекцию она нашла, указав половину диагонали, т. е. линию  $DB$ . Показала она и на четвертую прямую, о которой говорится в этой теореме: на диагональ  $AF$ , как на прямую, проходящую через основание наклонной. Как и в предыдущих случаях, ученица сумела рассмотреть прямые (в данном случае диагонали) с разных точек зрения.

Шестой этап. В результате установления цепи соотношений и воспроизведения ряда теорем ученица нашла в чертеже то соотношение прямых, которое отвечает теореме «о трех перпендикулярах». Она показала на чертеже пространственную фигуру, образованную этими прямыми и сказала: « $DB$  — проекция наклонной  $CB$ , другая диагональ ( $AF$ ) перпендикулярна к этой проекции и к самой наклонной» (по теореме). Отсюда последовал правильный вывод о том, что угол  $B$  в треугольнике  $ABC$  — прямой.

Как показывает протокол, ученица в процессе решения задачи вычленила четыре отрезка из разных «контекстов»: одну сторону треугольника ( $CB$ ), ребро куба

( $CD$ ) по-прежнему  
диагональ ( $AF$ ). Ка  
с новой точки зрения  
наклонная к правой  
перпендикуляр к этой  
ученица объединила  
ру, что и дало резу  
Примерно таким  
учащихся. Однако  
строгой последоват  
ний. Учащиеся уст  
путем проб. Соотно  
чертеже, пытаюсь  
кой-либо теореме,  
ко теорем и рассм  
вали, имеются ли  
ной теореме.

Итак, в услови  
взаимодействие меж  
связей выражает  
чтобы абстрагиро  
ру (отвечающую  
куба, испытующе  
отрезками, образ  
«основной» связи  
между воспроиз  
преобразования

1) Испытуем  
разных фигур (и  
ясь только теми  
условии, т. е. ка  
соотнесение дан  
денной теореме  
соотношения по  
рему.

2) Вычленя  
емые рассматр  
раясь на разн

3) Испытуе  
в том их виде.  
Рассмотрим  
дания. Из 28 у  
успеваемости)



( $CD$ ), половину одной диагонали ( $DB$ ) и вторую целую диагональ ( $AF$ ). Каждый из отрезков был рассмотрен с новой точки зрения: сторона треугольника  $CB$  как наклонная к правой грани куба, ребро куба  $CD$  как перпендикуляр к этой же грани и т. д. Эти четыре отрезка ученица объединила в единую пространственную фигуру, что и дало решение задачи.

Примерно таким путем решали это задание еще семь учащихся. Однако у некоторых из них не было такой строгой последовательности в установлении соотношений. Учащиеся устанавливали целый ряд соотношений путем проб. Соотносили то одни, то другие элементы на чертеже, пытаясь найти соотношения, отвечающие какой-либо теореме, вспоминали последовательно несколько теорем и рассматривали чертеж, а также устанавливали, имеются ли в нем соотношения, отвечающие данной теореме.

Итак, в условиях правильного решения задачи взаимодействие между воспроизведением и установлением связей выражается в следующих явлениях. Для того чтобы абстрагировать искомую пространственную фигуру (отвечающую теореме «о трех перпендикулярах») из куба, испытуемые устанавливали связь между четырьмя отрезками, образующими эту фигуру. Установление этой «основной» связи достигалось тесным взаимодействием между воспроизведением связей (теорем) и процессами преобразования чертежа.

1) Испытуемые вычленяли и соотносили элементы из разных фигур (имеющихся на чертеже), не ограничиваясь только теми элементами, которые прямо названы в условии, т. е. как бы расширяли условие. Вычленение и соотношение данных элементов направлялось воспроизведением новой теоремы. В свою очередь установление нового соотношения позволяло воспроизвести следующую теорему.

2) Вычленяя прямые с целью их соотношения, испытуемые рассматривали их с различных точек зрения, опираясь на разные понятия или теоремы.

3) Испытуемые воспроизводили понятия и теоремы в том их виде, как они были усвоены, без перестройки.

Рассмотрим *неправильный* путь решения этого же задания. Из 28 учеников 15 человек (слабые и средние по успеваемости) не справились с этим заданием. Прочитав



условия и рассмотрев чертеж, многие учащиеся пытались получить решение, опираясь исключительно на то, что непосредственно указано в условии.

Приведем пример. Слабая ученица М., прочитав условие, провела на чертеже прямые  $CB$  и  $CA$  и стала рассматривать треугольник  $ABC$  (о котором говорится в условии). Она пыталась в самом треугольнике искать решения, каков угол  $B$  (тупой, прямой или острый).

Треугольник  $ABC$  особо выделялся, поскольку он прямо указан в условии. Анализ этого треугольника способствовал вспоминанию теоремы о треугольнике (против большей стороны лежит больший угол). Испытуемая пыталась применить эту теорему, хотя в действительности она для решения не нужна. Такая «связанность» условием и чертежом обусловила то, что ученица не попыталась вычленить из треугольника  $ABC$  одну из его сторон ( $CB$ ), которая нужна для решения задачи. Треугольник полностью связал мысль испытуемой. Она не пыталась делать выводы из того, что сказано в условии, не сумела рассмотреть один и тот же элемент на чертеже с разных точек зрения. Аналогичную картину мы наблюдали у большинства учащихся, не решивших это задание. Учащиеся явно не воспроизводили понятия и теоремы и не устанавливали соотношения, нужные для решения.

Итак, ошибочный путь решения задачи выразился в том, что учащиеся не сумели связать на чертеже четыре прямые и вычленить искомую пространственную фигуру (образованную этими прямыми) из куба. Это обуславливалось отсутствием правильного взаимодействия между воспроизведением связей (теорем, понятий) и процессами преобразования чертежа.

### Заключение

1. В этой главе мы изложили нашу точку зрения на ассоциации.

Первичными ассоциациями мы называем связи, которые устанавливаются между предметами, явлениями, их признаками и т. д., т. е. между *внешними* раздражителями, в процессе их восприятия.

Вторичными ассоциациями мы называли *новые* связи между понятиями, представлениями и т. д. Их новизна заключается в том, что они не были предварительно ус-

становлены в про-  
при первичных  
К особому в  
ляются промеж  
ными. Эти ассо  
ними раздраж  
образами и т. д.  
очередь играют  
щийся представ  
ее с заданной

2. Установле  
процессом. Одно  
процессы устан  
собой одну из

3. Трактовок  
как связей меж  
ляется неправ

Любые про  
зей (ассоциаци  
раздражители  
этих процессов

4. Целесоо  
школьников  
ций) — первич  
ным является  
установления

При разр  
практике нес  
и закреплен  
подводить у  
ного предме  
тывать зада  
ного услови  
бования к у  
зей. При р  
те данные  
усвоение зн  
Л. В. Занко  
гих авторо

Мы не  
ные классифи



тановлены в процессе восприятия, как это имеет место при первичных ассоциациях.

К особому виду относятся ассоциации, которые являются промежуточными между первичными и вторичными. Эти ассоциации являются связями между внешними раздражителями и воспроизведенными понятиями, образами и т. д. Следует отметить, что последние в свою очередь играют роль раздражителей (например, учащийся представляет геометрическую фигуру и связывает ее с заданной ему трапецией)<sup>1</sup>.

2. Установление связи может являться элементарным процессом. Однако в данной главе мы рассматривали те процессы установления связей, которые представляют собой одну из сторон мыслительной деятельности.

3. Трактовка ассоциаций (в концепции Торндайка) как связей между раздражителем и ответом (S—R) является неправомерной.

Любые процессы установления и воспроизведения связей (ассоциаций) являются составной частью ответа на раздражители, что указывает на детерминированность этих процессов внешними условиями.

4. Целесообразно было бы специально формировать у школьников приемы установления связей (ассоциаций) — первичных, вторичных и промежуточных. Важным является также закрепление определенных приемов установления связей до уровня навыка.

При разработке методик обучения и в школьной практике необходимо заранее намечать, к установлению и закреплению каких связей (между чем и чем) следует подводить учащихся в основных разделах каждого учебного предмета. В соответствии с этим нужно разрабатывать задачи, в которых различные сочетания словесного условия и наглядного материала определяют требования к учащемуся, к установлению и закреплению связей. При разработке этих задач необходимо учитывать те данные о влиянии слова и наглядного материала на усвоение знаний, которые получены в исследованиях Л. В. Занкова и его сотрудников, а также в работах других авторов.

<sup>1</sup> Мы не ставили своей задачей рассмотреть различные возможные классификации ассоциаций.



## ПЯТАЯ ГЛАВА

### О ФОРМИРОВАНИИ НАВЫКОВ

(На материале чтения физической карты и топографического плана)

В третьей главе монографии были показаны пути, по которым идет формирование приемов умственной деятельности у школьников. В качестве одного из этих путей мы отметили закрепление приемов от начального этапа (когда владение приемом носит характер умения) до уровня навыка. Однако вопрос о навыках в том контексте мы затронули лишь попутно.

В данной главе мы рассматриваем проблемы формирования навыков на примере навыков установления пространственных соотношений<sup>1</sup>.

В усвоении географии большую роль играют навыки чтения топографического плана (и карты), а также навыки чтения физической карты. Эти навыки являются сложными и включают в себя целый ряд более частных навыков, в том числе навыки анализа (плана, карты), абстрагирования, установления пространственных соотношений и т. д. Что касается этого последнего навыка, то учащиеся в процессе чтения как физической карты, так и топографического плана должны уметь определять относительное расположение объектов и т. д.

Чтению физической карты учащиеся начинают обучаться уже с IV класса. В V, VI и VII классах в курсе

<sup>1</sup> Установление пространственных соотношений в процессе их восприятия представляет собой образование первичных ассоциаций (см. четвертую главу).

географии и чтение  
геобазания. Помни  
геобазаний, учащие  
ные и пространствен  
различными предмет  
чтением физической  
закрепляется в виде

Прежде всего это  
пространственных со  
В IV классе уча  
географические объе  
ки, низменности, гор  
тарные пространств  
сительного располож  
пример, «Западно-С  
к востоку от Урала  
юге СССР»; «Этот  
«Река Волга берет  
и впадает в Каспи

В V классе у  
более сложных пр  
ют прием опреде  
точки, учатся пок  
тельное располож

В VI и VII кл  
ческие характери  
(географическое  
мат, реки и озера  
навливаются опр  
ную роль среди п  
зи. Рассказывая,  
местности, учащ  
связи между тем  
ординаты местно

Для эксперим  
которые наиболее  
ранственных соо  
ление частей тер  
и словесное опис  
цы тундры).

<sup>1</sup> Под термином  
ствие, в отличие



географии к чтению карты предъявляются все бóльшие требования. Помимо замечания и узнавания условных обозначений, учащиеся должны устанавливать причинные и пространственные соотношения (связи) между различными предметами и явлениями. При овладении чтением физической карты часть действий постепенно закрепляется в виде навыков<sup>1</sup>.

Прежде всего это касается процесса установления пространственных соотношений на карте.

В IV классе учащиеся учатся показывать на карте географические объекты (части света, океаны, моря, реки, низменности, горы и т. д.), устанавливать элементарные пространственные связи при определении относительного расположения географических объектов (например, «Западно-Сибирская низменность расположена к востоку от Урала»; «Кавказские горы находятся на юге СССР»; «Этот берег Волги правый, этот левый»; «Река Волга берет начало с Валдайской возвышенности и впадает в Каспийское море» и т. д.).

В V классе учащиеся овладевают установлением более сложных пространственных связей. Они усваивают прием определения координат заданной на карте точки, учатся показывать на карте направления, относительное расположение территорий и т. п.

В VI и VII классах составляются физико-географические характеристики различных местностей на карте (географическое положение, рельеф, ископаемые, климат, реки и озера, почвенно-растительная зона), устанавливаются определенные системы связей. Существенную роль среди последних играют пространственные связи. Рассказывая, например, о географическом положении местности, учащиеся устанавливают пространственные связи между теми и другими объектами, определяют координаты местности и т. д.

Для экспериментального изучения мы выбрали некоторые наиболее типичные навыки установления пространственных соотношений по физической карте: определение частей территории (северной, южной и т. д.), показ и словесное описание границ территории (южной границы тундры).

<sup>1</sup> Под термином «навык» мы понимаем автоматизированное действие, в отличие от умения.



Следует отметить, что как прежними, так и новыми программами не предусматривается формирование навыка чтения топографического плана и карты. В отведенное в программах время для их изучения учащиеся могут лишь ознакомиться с ними, хотя формирование этого навыка имеет большое значение для расширения политехнического кругозора учащихся. Этот пробел в программах восполняется внеклассной работой учителей с учащимися.

Установление пространственных соотношений по топографическому плану заключается, например, в определении относительного расположения предметов, в показе направлений и т. д.

Рассмотрим, в чем заключается процесс установления соотношений. Он представляет собой один из видов образования ассоциаций (между элементами физической карты или топографического плана). Этот процесс протекает на основе усвоенных знаний и приемов. Так, для того чтобы выяснить координаты заданной точки, учащийся опирается на понятия о географической широте и долготе и применяет прием их определения: соотносит расположение этой точки с ближайшей параллелью и меридианом.

Установление соотношений (ассоциаций) при решении задач по физической карте или топографическому плану является умственным действием, в котором неразрывно связаны словесно-логические мыслительные процессы и восприятие наглядного материала. Этот процесс установления соотношений обязательно включает в себя анализ, поскольку нельзя связать два какие-либо элемента, не выделив их из других, имеющих на карте (или на плане).

Тот факт, что соотнесение изучаемых нами элементов является словесно-логическим процессом, выражается в следующем. Устанавливая эти соотношения, учащийся формулирует суждения, например: «Лес расположен на правом берегу реки» (на топографическом плане). Формулировка суждений является важнейшим компонентом процесса установления соотношений. В самом акте суждения учащийся соотносит элементы. До тех пор пока учащийся не сформулировал вслух или про себя, что лес расположен на правом берегу реки, соотношение между этими предметами не установлено. Допустим, что уча-

...лишь видит лес в  
начениях на карте  
каком берегу реки  
щийся не может у  
ния между лесом  
себе дело так, что  
шение (т. е. осуш  
сформулировал су  
единили бы мысл  
мого акта мысл

Следует отметить  
шений позволяет  
пространственные св  
графическом пла  
реки. Для того  
предметов, учащ  
дения. Правильн  
самым выражае  
водит восприня

Таким образом  
компонентом пр  
прос о словесно  
неоднократно р

К. Д. Ушинс  
упражнениям в  
ком для развит  
чения плана (к  
«Следует с точ  
метов цифрами  
ложение, расск  
употребление?  
нов, не имеет  
что полезно в  
зоркой наблю  
лях и строгой

1 Формулиров  
процессах установ  
мер, решая геоме  
сит элементы гео  
Компонентом этог  
стороны этой фиг  
В этих суждениях  
между сторонами



щийся видит лес и реку (с ее берегами) в условных обозначениях на карте, но не может высказать суждение, на каком берегу реки находится лес; это значит, что учащийся не может установить пространственные соотношения между лесом и берегом реки. Нельзя представлять себе дело так, что учащийся сначала установил соотношение (т. е. осуществил мыслительный акт), а потом сформулировал суждение. При такой трактовке мы разъединили бы мысль и слово, исключили бы слово из самого акта мышления.

Следует отметить, что процесс установления соотношений позволяет учащимся понять объективные пространственные связи между предметами. Так, на топографическом плане знак леса помещен на правом берегу реки. Для того чтобы раскрыть эту объективную связь предметов, учащийся должен соотнести их в акте суждения. Правильно формулируя суждение, учащийся тем самым выражает в слове объективную связь, т. е. переводит воспринятое в слово.

Таким образом, формулировка суждения является компонентом процесса установления соотношений<sup>1</sup>. Вопрос о словесном выражении объективных соотношений неоднократно рассматривался в литературе.

К. Д. Ушинский (1945) придавал большое значение упражнениям в описании наблюдаемых явлений ребенком для развития его речи. Касаясь в этом аспекте изучения плана (класса, местности), Ушинский пишет: «Следует с точностью обозначать длину и ширину предметов цифрами, выражать словами относительное их положение, рассказать: из чего предмет сделан? Какое его употребление?, а также описать форму, цвет, стар он или нов, не имеет ли какой особенности и т. п. Словом, все, что полезно в том отношении, что приучает дитя к самой зоркой наблюдательности, к строгому порядку в мыслях и строгой точности в выражениях».

<sup>1</sup> Формулировка суждений играет такую же роль и в других процессах установления пространственных соотношений. Так, например, решая геометрическую задачу, учащийся (VII класс) соотносит элементы геометрической фигуры, изображенной на чертеже. Компонентом этого процесса является формулировка суждений: «Две стороны этой фигуры параллельны, а две другие — непараллельны». В этих суждениях выражены объективные пространственные связи между сторонами фигуры (трапеции).



Аналогичную мысль подчеркивает В. П. Буданов (1948) при характеристике чтения физической карты: «Читать карту — это значит связывать знаки картографической азбуки (точнее, ее условные знаки и краски) ■ слова и выражения». Это положение автор относит и к чтению топографических планов и карт.

Группой ленинградских психологов<sup>1</sup> на большом материале убедительно показана роль формулировки пространственных соотношений в их дифференцировке и выделении, а также трудности выбора формулировки у дошкольников и младших школьников. Затруднения в переводе объективных соотношений в слово у школьников (например, при описании картин) отмечаются также и ■ других исследованиях.

Процесс установления пространственных соотношений подвергался специальному лабораторному изучению в работах Е. И. Бойко (1954), Н. М. Костомаровой (1954) и др.

В наших исследованиях (1950, 1950а) мы изучали установление пространственных соотношений и их выражение в суждениях на геометрическом и географическом материале.

Рассмотрим теперь, что может осознаваться учащимся в процессе установления пространственных соотношений (если учащийся овладевает приемом установления этих соотношений). Предметом осознания может быть: 1) самый процесс соотнесения (например, когда учащийся осознает, что надо выделить лес и берег реки на топографическом плане и соотнести их); 2) соотношение, которое устанавливает учащийся; 3) результат соотнесения (например, учащийся после установления соотношения между лесом и берегом реки на топографической карте рассматривает, какое место занимает это соотношение среди других, правильно ли он установил соотношение).

Как известно, ■ психологии упражнения много внимания уделяется первому и третьему случаям.

В данной главе мы имеем дело в основном с первым и вторым случаями.

<sup>1</sup> Сб. «Формирование восприятия пространства и пространственных представлений у детей», под ред. Б. Г. Ананьева, «Известия АПН РСФСР», 1958, вып. 86.



Навыки установления пространственных соотношений приобретают особое значение в усвоении физической географии в связи с политехническим обучением, поскольку при этом резко повышаются требования к чтению топографического плана и физической карты. В советской психологии эти навыки почти не подвергались специальному изучению.

Правильное формирование навыка включает в себя, как известно, усвоение и закрепление определенной системы действий (которые являются компонентами данной деятельности), а также осуществление переноса действий в новые условия, когда этого требует задание.

Изучая формирование навыков, мы учитывали известные положения о влиянии условий обучения на усвоение навыков. Обучение учащихся определенным приемам умственной деятельности, подведение учащихся к обобщению действий помогает формированию навыков<sup>1</sup>. Также положительное влияние на усвоение навыков оказывает варьирование задач на упражнение, связанное с изменением как наглядного материала, так и словесной инструкции. Важным условием обучения является сознательная, самостоятельная работа учащихся и знание ими результатов своих действий. Необходимо также учитывать, что задачи на перенос навыка должны являться для учащихся новыми, по сравнению с теми, которые использовались в упражнении.

Рассмотрим вопросы, касающиеся процесса усвоения навыков. Для этого процесса характерны изменения двух связанных между собой сторон закрепляемой системы действий. 1) Изменяется способ выполнения отдельных действий и связи между действиями этой системы; включаются новые приемы или добавочные действия; изменяется скорость выполнения действий, степень их расчлененности и т. д. Важнейшим показателем этих изменений является переход от развернутых действий к сокращенным. Эти изменения поддаются непосредственному наблюдению или регистрации. 2) Изменяется участие сознания в выполнении действий. Показателем этих изменений являются следующие моменты: что именно осознает учащийся при выполнении действий (осознает

<sup>1</sup> Это подтвердилось, в частности, ■ исследования Д. К. Гилева, выполненного под нашим руководством.



ли, как он выполняет их, и т. д.) и в чем выражается это осознание — в проговаривании действия, в обдумывании способа его выполнения и т. д. Изменения в участии сознания при выполнении действий характеризуют явление автоматизации.

В целях изучения особенностей навыков установления пространственных отношений мы поставили проблемы, непосредственно касающиеся двух указанных выше сторон формирования навыков: проблему изменения приемов, которыми выполняются действия, и проблему автоматизации. Основными вопросами, которые мы выделили в этих проблемах, являются следующие: 1) в чем выражается явление автоматизации и переход от развернутых действий к сокращенным (первая и вторая серии); 2) каким изменениям подвергается автоматизированное действие при его переносе на новое задание.

Таким образом, в данной главе мы не касаемся всей проблемы переноса навыков в целом и рассматриваем ее в основном только с точки зрения явления автоматизации<sup>1</sup>.

Процесс перехода от развернутых действий к сокращенным изучался в многочисленных исследованиях как зарубежных, так и советских психологов. В свое время эта закономерность характеризовалась такими, например, явлениями: объединением отдельных действий в целое, выпадением «лишних звеньев» и т. д.<sup>2</sup>.

Переход от развернутых действий к сокращенным в формировании навыков установления соотношений специально изучался в работе Д. К. Гилева (1959а), выполненной под нашим руководством. Автор выяснял, как изменяется у школьников прием определения направлений и расстояний на местности и какую роль в этих изменениях играют топографические представления.

Изучая формирование произвольных движений у дошкольников, А. В. Запорожец (1960) уделяет много внимания вопросу об изменениях действий. Автор показал, как в процессе овладения навыками развиваются подра-

<sup>1</sup> Подробнее о явлении переноса см. в шестой главе.

<sup>2</sup> См. работы зарубежных психологов Бука (1925), Бюменфельда (1928), ■ также многочисленные работы советских психологов. Термины «развернутые» и «сокращенные» действия использовал П. А. Шеварев (1941), а затем и другие советские психологи.



жательные движения по сравнению с самостоятельными пробами и т. п.

Рассмотрим, как ставится проблема автоматизации в литературе.

По вопросу о роли сознания в автоматизированном действии в психологии наметились два направления. Первое направление, которое наиболее ярко выражено в зарубежной психологии 20—30-х годов нашего столетия, отождествляет понятия «автоматизированное» и «автоматическое» действие и рассматривает их как протекающие без участия сознания (например, в работах Бука, Форда, в многочисленных исследованиях Торндайка и др.).

В некоторых зарубежных исследованиях вопрос о роли сознания в упражнении подменяется вопросом о динамике «напряжений», действующих в направлении к заданной цели. Примером таких исследований может служить работа Блюменфельда. Автор показал процесс объединения действий при овладении навыками (письма, машинописи и т. д.); вначале обучающийся овладевает определенным действием, которое является для него частной целью (например, заучивание клавиатуры), но потом происходит перестройка этой цели, она становится средством достижения следующей цели. Однако эти изменения действий автор неправоммерно трактует вне проблемы сознания и пытается объяснить их в терминах «напряжения», «разрешения напряжения».

В настоящее время, как известно, в зарубежной психологии (особенно американской) большое распространение имеют теории, трактующие формирование навыков как механический процесс, вне проблемы сознания и его роли в развитии навыка.

Однако эти механистические теории подвергаются критике и ставятся вопросы о роли сознательности, обобщения и т. д. в упражнении (см. Хилгард, 1945), хотя в полемике по этим вопросам специального внимания проблеме автоматизации не уделяется.

Вторая линия развития проблемы автоматизации более характерна для русской дореволюционной и советской психологии, хотя она также представлена и отдельными зарубежными психологами. Истоки этого вопроса мы находим в работах И. М. Сеченова и К. Д. Ушинского. И. М. Сеченов подчеркивал роль созна-



ния в заученных произвольных движениях, которые развиваются под влиянием «мыслящих способностей и воли» и протекают с участием сознания, что выражается в возможности изменить, остановить движение и т. п.

К. Д. Ушинский доказывает важную роль «полусознательных навыков» (в учебной деятельности школьника), которые освобождают сознание учащегося от припоминания элементарных действий.

В советской психологии труда проблема автоматизации подверглась специальному изучению. И. Н. Шпильрейн (1930) понимал под автоматизацией такую степень овладения навыком, на которой выборочные реакции осуществляются без задержки, как бы «само собой». Автор подчеркивал, что автоматизированные действия выполняются без напряженного внимания. Сопоставляя автоматизированное действие с патологическим явлением автоматизма по признаку «бессознательности» действий, И. Н. Шпильрейн показал, что первое, в отличие от второго, допускает сознательный контроль (возможность остановить действие, изменить его в новых условиях и т. д.). Особое внимание автор уделял вопросу деавтоматизации, т. е. нарушению автоматизированного характера действий. В наших прежних исследованиях (1933, 1934) мы относили к явлению автоматизации не только изменение роли сознания в деятельности испытуемого, но и другую сторону последней: объединение отдельных действий в целое, с выпадением ряда звеньев<sup>1</sup>. Вместе с тем мы подчеркнули принципиальное различие между автоматизированным и автоматическим действием. Автоматизация не означает выключения сознания: автоматизированные действия (в отличие от автоматических) выполняются с участием внимания, хотя и не напряженного, что выявляется в правильных ответах на измененные условия деятельности. Неправомерность трактовки автоматизированного действия как автоматического, бессознательного отмечается также и в других многочисленных исследованиях советских психологов.

В исследованиях А. Н. Леонтьева (1945, 1947), Е. В. Гурьянова (1945, 1948) и др. специально сопоставляются полностью осознанные действия и автоматизиро-

<sup>1</sup> В дальнейших работах (1958) мы разделили два эти ряда явлений.

ванные. Пер  
целью, специа  
ное действие  
гой (основной  
ликом на это  
под контролем  
Следует о  
автоматизаци  
дельных дейс  
ко, 1955; А. В  
качестве пока  
ления, которы  
неясным, поче  
показатель а  
выполнении д  
как бы «сам  
обращения н  
В психоло  
заны те изме  
действий обу  
испытуемый  
торым выпол  
формулировк  
знание соб  
ты П. А. Ш  
Н. А. Менчин  
Во многих  
мечалось ка  
них» действи  
Е. Н. Кабан  
С. Г. Сухоб  
Ставился  
ровочной ре  
ции действия  
жец, 1958;  
Из рассм  
что явление  
рованному д  
нанности со  
матизирован  
осознает, об  
ляет на то, к  
ет это выпол



ванные. Первые являются для обучающегося особой целью, специальной задачей, тогда как автоматизированное действие становится средством осуществления другой (основной) задачи; сознание уже не направлено целиком на это действие, и последнее выполняется лишь под контролем сознания.

Следует отметить, что некоторые авторы трактуют автоматизацию как ускорение действий, объединение отдельных действий в целое и т. п. (см. работы Е. И. Бойко, 1955; А. В. Запорожца, 1960, и др.). Иначе говоря, в качестве показателя автоматизации они используют явления, которые мы не относим к автоматизации. Остается неясным, почему эти авторы устраняют общепризнанный показатель автоматизации: изменение роли сознания в выполнении действий, когда последние осуществляются как бы «само собой», без специального обдумывания, обращения на них внимания и т. д.

В психологии упражнения неоднократно были показаны те изменения, которым подвергается осознание действий обучающимся. В начале овладения навыками испытуемый формулирует правило, в соответствии с которым выполняется действие, а в дальнейшем словесная формулировка исчезает. В этом выявляется то, что осознание собственных действий уменьшается (см. работы П. А. Шеварева, 1941; А. Н. Соколова, 1941; Н. А. Менчинской, 1950, и др.).

Во многих исследованиях явление автоматизации отмечалось как один из показателей перехода от «внешних» действий к мысленным (Н. А. Менчинская, 1934; Е. Н. Кабанова-Меллер, 1934; П. Я. Гальперин, 1954; С. Г. Сухобская, 1958).

Ставился вопрос о связи между характером ориентировочной реакции ребенка и последующей автоматизации действия при формировании навыка (А. В. Запорожец, 1958; Н. Н. Поддьяков, 1957).

Из рассмотренной литературы можно сделать вывод, что явление автоматизации, т. е. переход к автоматизированному действию, трактуется как уменьшение осознанности собственного действия. Особенностью неавтоматизированного действия является то, что обучающийся осознает, обдумывает его. Свое внимание он направляет на то, как выполнить действие, и нередко предваряет это выполнение словесной формулировкой. Автомати-



зированное действие характеризуется обратными явлениями: обучающийся не осознает действие полностью, а выполняет его лишь «под контролем» сознания, он не отдает себе полного отчета в нем, внимание его направлено не на выполнение данного действия, а на решение главной задачи.

Автоматизированное действие отличается от автоматического по следующим показателям: первое выполняется под контролем сознания, а второе — почти без его участия. Кроме того, автоматизированное действие может переноситься в новые условия, т. е. обладает гибкостью, тогда как автоматическое действие носит более частный характер и при переносе обычно нарушается.

Следует отметить, что неавтоматизированное действие обычно является развернутым и медленным, тогда как автоматизированное протекает сокращенно и значительно быстрее. Однако быстрота и сокращенность хотя и связаны с автоматизацией, но не являются ее существенными признаками. Большинство авторов в качестве специфического признака автоматизации действия правомерно рассматривают отношение этого действия к сознанию.

Помимо вопроса об осознании действия, в советской психологии получено немало фактов, указывающих и на иную роль сознания в овладении навыком. Отмечалась роль осознания обучающимся поставленной перед ним задачи, а также результатов собственных действий: правильно или неправильно они выполнены, в чем заключается ошибка и т. д.

Рассмотрим теперь, какое место в проблеме формирования навыков занимает вопрос об осознании учащимся объективных соотношений между предметами.

Как мы показали выше, важнейшим компонентом в установлении соотношений является их формулировка; ее не следует рассматривать как акт, совершающийся после этого действия (т. е. после установления соотношений).

Формулировка соотношений в данном случае является показателем того, что учащийся осознал их. Следовательно, осознание представляет собой основной компонент процесса установления соотношения. Нельзя представлять себе дело так, что учащийся сначала установил соотношение, а потом осознал его. Пока он не высказал

суждение востан  
явлено и не ос  
мулировать соот  
между элементами  
Таким образом  
ся от «осознавани  
речь выше.

Осознавание  
самого процесса  
ся в области дви  
зательно или ошиб  
чество продукта и  
го действия и осу

В приведенно  
вопрос о том, ка  
соотношений в п  
кова его роль в

В данной раб  
поставили в каче  
няется осознани  
ющихся в их фо  
навыка; какое от  
зации (первая и

Кроме того, м  
тверждается ли  
автоматизация  
ных действий у  
Сохраняется ли  
установления  
связано явление  
действий?

Автоматизация

В этой сер  
витие навыков  
ственных соот  
Имеется в  
шения.



суждение вслух или «про себя», соотношение еще не установлено и не осознано. Если учащийся не может сформулировать соотношение, значит, он не осознал связь между элементами местности<sup>1</sup>.

Таким образом, это явление принципиально отличается от «осознавания результата действия», о котором шла речь выше.

Осознавание результата действия явно отделено от самого процесса действия. Это особенно резко выявляется в области двигательных навыков. Осознание — правильно или ошибочно произведено действие, каково качество продукта и т. д. — не является компонентом самого действия и осуществляется после его выполнения.

В приведенной литературе по навыкам не ставится вопрос о том, как изменяется осознание объективных соотношений в процессе формирования навыков и какова его роль в этом процессе.

В данной работе, изучая явление автоматизации, мы поставили в качестве основного вопрос о том, как изменяется осознание объективных соотношений (выражающихся в их формулировке) в процессе формирования навыка; какое отношение имеет это явление к автоматизации (первая и вторая серии экспериментов).

Кроме того, мы поставили следующие вопросы: Подтверждается ли на нашем материале известное явление: автоматизация как уменьшение осознания собственных действий у школьников (первая и вторая серии)? Сохраняется ли автоматизированный характер действий (установления соотношений) при переносе навыка? Как связано явление автоматизации с другими изменениями действий?

#### *Первая серия*

### **Автоматизация в формировании навыка установления соотношений (на физической карте)**

В этой серии мы ставим своей задачей изучить развитие навыка: как изменяется установление пространственных соотношений на разных ступенях обучения (в

<sup>1</sup> Имеется в виду, конечно, правильная формулировка соотношения.



V, VI и VII классах). Иначе говоря, мы изучали навыки путем «срезов» на разных этапах их формирования. Это изучение мы осуществляли под углом зрения проблемы автоматизации.

В курсе географии учащиеся систематически овладевают чтением физической карты и тем самым — навыком установления пространственных соотношений в классных условиях. Поэтому методика нашего исследования заключалась в констатирующем эксперименте. В опытах участвовали учащиеся V класса (6—8 человек), VI класса (6 человек) и VII класса (6 человек) разной успеваемости. Эксперименты проводились индивидуально и состояли из двух заданий, одинаковых для всех трех групп испытуемых.

Первое задание формулировалось таким образом: «Покажите северный берег Белого моря и южный берег Кольского полуострова (самую южную часть этого берега)». Учащимся давалась карта Европы из атласа. В действительности северный берег Белого моря является одновременно южным берегом Кольского полуострова. Для правильного решения задания учащийся должен был последовательно устанавливать два пространственных соотношения: 1) между Белым морем и его северным берегом; 2) между Кольским полуостровом и его южным берегом.

Таким образом, учащийся должен был связать оба объекта с одной и той же местностью (одним и тем же берегом).

Второе задание требовало от учащихся показа южной границы тундры по карте СССР и подробного описания, как идет граница. Учащиеся в классных условиях показывали, где расположена тундра, — по карте природных зон и по физической карте. Но подробного описания южной границы тундры они не делали.

Перед этим экспериментом, в предварительном задании учащиеся молча показывали южную границу тундры по физической карте СССР. Если учащийся не помнил, где проходит данный участок границы, он должен был посмотреть ее по карте природных зон (или же экспериментатор показывал ему этот участок на физической карте).

Такой показ границы мы организовали для того, чтобы изучить в эксперименте, как учащиеся описывают ее.

Если бы учащийся  
ду, то вопрос о  
Для того что  
шийся должен  
отношение меж  
ленными объе  
океана, Полярн  
ся границей, и т  
правление, уча  
ние. С какими  
о каких направ  
лось, ему надо  
стоятельно. Оп  
давать одновре  
Рассмотрим  
заданию. Из во  
сильные и две  
казали север  
Кольского пол  
новление соот  
тер. Так, уч  
«Южный бере  
небольшой па  
лого моря — в  
Протокол  
ла два соотно  
берег; Белое  
выделила эт  
сма тривала о  
зрения. Сокр  
том, что меж  
отношения н  
ваются. Уста  
других совме  
Действия  
текают быстр  
матизирован  
автоматизир  
признаки ха  
В приведен  
1) Ученица с  
объектов, т.



Если бы учащийся не умел показать на карте эту границу, то вопрос об ее описании отпал бы.

Для того чтобы описать южную границу тундры, учащийся должен был устанавливать пространственное соотношение между каждым участком границы и определенными объектами (берегом Северного Ледовитого океана, Полярным кругом, реками, которые пересекаются границей, и т. д.). Там где граница изменяет свое направление, учащийся должен был указать это направление. С какими объектами следует соотносить границу и о каких направлениях говорить, учащемуся не указывалось, ему надо было устанавливать соотношения самостоятельно. Описание границы предлагалось учащемуся давать одновременно с ее показом по карте.

Рассмотрим результаты экспериментов по первому заданию. Из восьми учениц V класса пять человек (три сильные и две средние по успеваемости) правильно показали северный берег Белого моря и южный берег Кольского полуострова. У двух из них (сильных) установление соотношений носило явно сокращенный характер. Так, ученица Р. посмотрела на карту и говорит: «Южный берег Кольского полуострова, вот он». После небольшой паузы она продолжает: «Северный берег Белого моря — вот этот берег. Это тот же берег».

Протокол показывает, что ученица быстро установила два соотношения (Кольский полуостров — южный берег; Белое море — северный берег). Тем самым она выделила эти два соотношения из всех других и рассматривала одну и ту же местность с двух разных точек зрения. Сокращенный характер действий выявляется ■ тем, что между восприятием карты и формулировкой соотношения никакие промежуточные звенья не вклиниваются. Установление соотношений и их вычленение из других совмещаются в одном акте.

Действия ученицы (установление соотношений) протекают быстро и легко, как бы «самой собой», т. е. автоматизированно. Встает вопрос: за счет чего достигается автоматизированность действий в этом случае, какие признаки характерны для нее?

В приведенном протоколе подчеркнем два факта.  
1) Ученица сразу формулирует суждения о берегах двух объектов, т. е. она быстро переводит объективные соот-



ношения в слово. Это указывает на легкость, быстроту осознания объективных отношений. 2) Вследствие того что она легко схватывает объективные соотношения, она не обдумывает, какими способами их установить. Это действие (связывание объектов) не является предметом ее сознания, хотя и выполняется под контролем сознания. Поскольку эти два явления характеризуют роль сознания в установлении соотношений, эти явления следует рассматривать как признаки автоматизированных действий. У трех других учениц (одной сильной и двух средних), из правильно решавших задания, мы наблюдали развернутый процесс установления соотношений.

Так, например, ученица Ч. (сильная по успеваемости) молча рассматривает карту, проводит карандашом от середины Кольского полуострова к Белому морю, потом проводит карандашом по параллели (чтобы убедиться, где наиболее южная часть берега) и правильно показывает эту местность. «Это будет южный берег Кольского полуострова,—говорит она,—теперь северный берег». Ученица ставит карандаш на середину Белого моря, проводит указкой небольшие четыре линии к северу, югу, западу, востоку, снова проводит к северу ■ говорит: «Это будет тот же берег, он будет северным берегом Белого моря, а по отношению к Кольскому полуострову он будет южным».

Протокол показывает, что ученица не сумела дать сразу правильный ответ и ее действия носили развернутый характер. Между восприятием карты и формулировкой соотношения вклиниваются «промежуточные звенья»: ученица выполняет ряд дополнительных действий, чтобы установить соотношения между двумя объектами и берегом (ведет карандаш вниз и по параллели, показывает четыре направления, чтобы найти северный берег). К «промежуточным звеньям» можно отнести также и слова ученицы, предваряющие ее действия («теперь северный берег»).

Развернутость действия выявляется также и в том, что процесс установления соотношений отделен (по времени) от вычленения существенного соотношения, т. е. абстрагирования: ученица сначала установила четыре соотношения (указав четыре направления от середины Белого моря), а потом выделила то, которое ей нужно (северное направление). Сначала она рассмотрела мест-



ность по отношению к Белому морю, а затем — по отношению к Кольскому полуострову.

Для характеристики этого процесса установления соотношений важно подчеркнуть два факта. Во-первых, ученица не может сразу сформулировать суждение о южном берегу Кольского полуострова и о северном берегу Белого моря: перевод объективных соотношений в слова явно замедлен. Иначе говоря, ученица не сразу осознает объективные соотношения. Во-вторых, ученица осознает собственные действия: перед ней встал вопрос, как найти северный берег Белого моря, она обдумывает, как установить соотношение. Это доказывается тем, что она ставит перед собой задачу найти северный берег («теперь северный берег») и использует указку.

Эти два явления придают действиям ученицы неавтоматизированный характер.

Остальные три (слабых) ученицы V класса (из восьми участвовавших в эксперименте) не сумели самостоятельно решить задание. Они не усвоили признаки относительности понятий «северная», «южная часть» объекта. Ученицы считали, что одна и та же местность не может быть одновременно севером одного объекта и югом другого; поэтому здесь не может идти речь о навыке установления соотношений.

Рассмотрим выполнение этого же задания шестью ученицами VI класса разной успеваемости. Из них три ученицы (две сильные и одна средняя) быстро и правильно решили задание. Процесс установления соотношений в этих случаях носил характер сокращенных и автоматизированных действий. Наблюдая за решением задания, мы не могли вычленить этапы действий, настолько они быстро протекали. У двух других учениц установление соотношений протекало развернутым путем и неавтоматизированно.

Из шести учениц VI класса только одна (слабая) не сумела решить задания. Экспериментатор указал ей на прием определения северной и южной частей территории с помощью параллелей; после этого она использовала карандаш и правильно установила соотношения.

Все шесть учащихся VII класса быстро и правильно решили задание. Их действия при этом носили такой же сокращенный и автоматизированный характер, как и у двух учениц V и трех учениц VI классов.



Обращает на себя внимание тот факт, что все ученицы VII класса, формулируя суждения о берегах двух объектов, употребляли слова: «по отношению к...» Так, ученица М. (слабая) сразу показала берег и говорит: «Этот берег по отношению к Белому морю северный, а по отношению к Кольскому полуострову южный». Ученицы V класса обычно ограничивались констатацией, что «это тот же берег». У школьников V и VI классов формулировка «по отношению» отмечалась только в отдельных случаях.

Итак, результаты по первому заданию показали развитие навыка установления соотношений от V к VII классу: переход учащихся от развернутых действий к сокращенным и от неавтоматизированных к автоматизированным.

Рассмотрим результаты экспериментов по второму заданию.

В предварительном задании мы убедились, что все учащиеся правильно показывают южную границу тундры по карте СССР (из атласа); в отдельных случаях, когда учащиеся не могли вспомнить, где проходит данный участок границы, мы помогали им.

В эксперименте учащимся предлагалось показывать эту границу, одновременно описывая, как она идет. Никаких дополнительных указаний мы учащимся не давали. Они должны были сами выбирать, по отношению к каким объектам рассматривать положение того или иного участка границы.

В протоколах отмечались следующие показатели: 1) суждения учащихся о соотношениях между границей и разными объектами, а также о направлениях различных участков границы; 2) осуществление учащимися одновременного показа границы и ее описания или же выполнение этих двух действий попеременно; 3) наличие пауз в описании (продолжительностью примерно 8—10 секунд); 4) слова «здесь» или «туда», «сюда», которыми учащиеся заменяли формулировку соотношений.

Рассмотрим вначале общий путь изменений в установлении соотношений от V к VII классу, чтобы потом привести индивидуальные данные.

Эксперименты показали, что количество выделенных на карте объектов, с которыми учащиеся связывают границу, а также количество использованных направле-

ний возрастает с  
связывали грани  
довитого океана  
удаляется от не  
ками, тогда как  
Печору, Обь, Е  
отдельных случа  
границы в терм  
и т. п. Только  
границы с Поля  
всем не обратил  
Таким образом  
большое количе  
Учащиеся VI  
витого океана,  
для установлен  
ливали систему  
участки границы  
тырмья больши  
бой ученицы, ко  
Лену не указал  
сток границы п  
мечали направл  
или южнее так  
Существенны  
новления связей  
учащихся из ра  
щенными.  
У школьников  
формулировкой  
межточные з  
К последним  
ствий учащими  
честве пауз, а  
до того, как с  
учащиеся прои  
заменяли опис  
для них расск  
(т. е. площадь  
поставленную  
нительного во  
они границу и  
свою ошибку.



ний возрастает от V к VII классу. Учащиеся V класса связывали границу ■ основном с берегом Северного Ледовитого океана, отмечая, где она приближается и где удаляется от него. Они редко соотносили границу с реками, тогда как она пересекает четыре большие реки — Печору, Обь, Енисей, Лену. Ученицы V класса лишь в отдельных случаях отмечали изменение в направлении границы в терминах «севернее», «южнее», «на восток» и т. п. Только две ученицы связали западный участок границы с Полярным кругом, остальные учащиеся совсем не обратили на него внимания.

Таким образом, ученицы V класса устанавливали небольшое количество отдельных соотношений.

Учащиеся VI класса, помимо берега Северного Ледовитого океана, выделили значительно больше объектов для установления соотношений. Семиклассницы устанавливали систему соотношений. Все ученицы связывали участки границы с Северным Ледовитым океаном, с четырьмя большими реками (за исключением одной слабой ученицы, которая отметила Печору, Обь, Енисей, но Лену не указала); все описали, как идет западный участок границы по отношению к Полярному кругу, и отмечали направление границы (проходит ли она севернее или южнее таких-то объектов).

Существенные изменения в развитии навыков установления связей выразились также в том, что действия учащихся из развернутых становились все более сокращенными.

У школьников V класса между восприятием карты и формулировкой, как идет границы, вклинивались «промежуточные звенья».

К последним следует отнести обдумывание своих действий учащимися, которое выразилось в большом количестве пауз, а также произнесение слов «здесь», «сюда» до того, как сформулировано соотношение. Кроме того, учащиеся производили ошибочные действия: иногда они заменяли описанные границы (линии) более привычным для них рассказом о расположении всей зоны тундры (т. е. площади). Иначе говоря, учащиеся подменяли поставленную перед ними задачу другой. После дополнительного вопроса экспериментатора, описывают ли они границу или всю зону, учащиеся сразу исправляли свою ошибку.



Все эти показатели развернутости действий — подмена задачи, паузы, слова «здесь» — явно снижаются в VI и еще более в VII классе.

Ниже мы приводим таблицу индивидуальных показателей по всем трем классам. Испытуемые в этой таблице перечисляются в одинаковом по всем классам порядке, от наиболее сильных к наиболее слабым (№ 1—6).

Индивидуальные показатели

Т а б л и ц а 1

Класс	№ исп.	Количество подмен задачи (ошибочные действия)	Количество пауз (молчание исп., длящееся не менее 8—10 сек.)	Количество слов «здесь», «тут»
V	1	1	5	1
	2	3	6	1
	3	1	7	3
	4	3	5	1
	5	3	8	3
	6	3	9	4
VI	1	0	3	0
	2	1	3	0
	3	2	4	1
	4	2	4	1
	5	2	6	2
	6	3	7	2
VII	1	0	0	0
	2	0	0	0
	3	0	3	0
	4	1	2	1
	5	0	4	0
	6	1	4	0

Как видно из таблицы, снижение показателей является при сравнении соответствующих групп учащихся по всем трем классам: наиболее сильных (№ 1 и 2), наиболее слабых (№ 5 и 6) и средних (№ 3 и 4). Следует подчеркнуть, что слабые учащиеся VI класса дают большее количество подмен задачи, пауз и слов «здесь», чем сильные ученицы V класса. Между показателями слабых учащихся VII класса и сильных VI почти нет разницы.

Следует подчеркнуть еще одну особенность, характеризующую переход учащихся от развернутых действий к сокращенным. Сравнивая выполнение задания слабыми учащимися всех трех классов, мы отметили такой



факт: ученицы V и VI классов не сумели одновременно показывать границу указкой и описывать ее. Рассказывая о ней, ученицы прекращали движение руки и, наоборот, когда они показывали границы, то делали паузы в описании. Таким образом, их действия приобретали поэтапный характер. У слабых учащихся VII класса расхождения между словом и показом мы не наблюдали: ученицы одновременно проводили по карте указкой и описывали границы.

Переход от развернутых действий к сокращенным наиболее ярко выявляется при сравнении описания границы слабыми учащимися V и учащимися разной успеваемости VII классов. С целью анализа, в чем выражается автоматизация, характеризующая процесс установления соотношений при этом переходе, приведем протоколы экспериментов.

Ученица V класса С. (слабая по успеваемости) молча ведет указкой по Кольскому полуострову и дальше вдоль берега Северного Ледовитого океана.

Эксп. Рассказывай, как идет граница.

Исп. (останавливает движение руки). Тундра идет по Кольскому полуострову (ведет молча указкой по карте).

Эксп. Рассказывай.

Исп. (останавливает движение руки). Потом... идет, где этот полуостров (ученица показала на полуостров Канин; молча ведет указкой дальше).

Эксп. Рассказывай.

Исп. (снова прекращает движение руки). Потом граница тундры идет все по берегу. Здесь идет, как сказать... захватывает этот полуостров.

Эксп. Граница захватывает территорию?

Исп. Нет, граница идет дальше (молча показывает границу).

Эксп. Рассказывай.

Исп. (останавливает движение руки). Граница идет так... около, по берегу этого залива, потом... (ученица замолкает и ведет указкой по карте).

Эксп. Рассказывай.

Исп. (прекращает движение и описывает границу). Потом она идет, где река Енисей впадает в залив (ученица показала на карте следующий участок границы и после этого продолжает говорить) ...Потом она идет к



берегу Северного Ледовитого океана и потом опять идет от берега до полуострова Камчатки.

Протокол показал следующие факты: ученица использует очень мало объектов для установления соотношений; она не обратила внимания на Полярный круг, указала только одну реку (из четырех крупных рек, которые пересекаются границей) и не описала изменения в направлении границы, тогда как в восточной ее части граница резко поворачивает к югу. Ученица решает задание развернутым путем. Это выразилось в поэтапности выполнения действий: испытываемая попеременно либо показывает границу, либо описывает ее, а одновременно оба действия выполнять не может. Кроме того, в одном случае имело место лишнее ошибочное действие: ученица заменила описание границы рассказом о самой зоне («Граница захватывает этот полуостров»).

Действия ученицы носят неавтоматизированный характер. Во-первых, ученица не может сразу сформулировать объективные соотношения: ее затрудняет их осознание. Это выявляется в том, что между восприятием карты и формулировкой вклиниваются смены двух действий (показа и описания), а также паузы, указывающие на обдумывание соотношений, и т. д. Во-вторых, ученица обращает специальное внимание на показ границы. Это говорит о том, что ученица осознает собственные действия (если бы ученица выполняла показ без его полного осознания, то он не мешал бы ей описывать границу).

Оба эти признака (замедленное осознание объективных соотношений и полная осознанность собственного действия) придают процессу установления связей неавтоматизированный характер.

Наряду с другими затруднениями в установлении соотношений у этой ученицы наблюдается бедность формулировок, что, по-видимому, связано с общим уровнем развития ее речи. Для нее типичны также выражения: «Идет, где этот полуостров», «Здесь идет, как сказать...», «Граница идет дальше», «Идет так», «Идет, где река Енисей впадает в залив», «Идет к берегу» и «Идет от берега».

Вторая слабая ученица V класса выполнила задание аналогичным путем.

Совсе  
В качест  
ученицей  
Учени  
границу:  
ского пол  
ропейской  
Полярном  
Печоры,  
за Уралом  
кругу, по  
Обской гу  
нижнее те  
сточно-Сиб  
Потом иде  
морья. По  
ской губы  
Как по  
шое колич  
отношений  
круг, реки  
пользуется  
нее», «севе  
ражается в  
лировкой с  
ствия; оба  
быстро и о  
место в пре  
Рассмот  
характер ее  
дит объект  
зывает на л  
границы не  
ученицы, не  
Иначе говор  
знания учен  
знания (уче  
Эти два  
ных отношен  
ствий — вы  
цесса устано  
Легкость  
во у этой уч  
20 Е. Н. Каба



Совсем иную картину дали ученицы VII класса. В качестве примера приведем протокол эксперимента с ученицей П. (сильной по успеваемости).

Ученица одновременно показывает и описывает границу: «Южная граница тундры начинается от Кольского полуострова и доходит до Берингова моря. В Европейской части она идет по Кольскому полуострову, Полярному кругу. Пересекает реку — нижнее течение Печоры, идет по берегу, пересекает Уральский хребет, за Уралом идет сперва приблизительно по Полярному кругу, по нижнему течению Оби, через южную часть Обской губы. Далее — южнее устья Енисея, пересекает нижнее течение Лены, по берегу моря Лаптевых и Восточно-Сибирского моря, по Чукотскому полуострову. Потом идет к югу от Камчатки, доходит до Берингова моря. По Сибири идет севернее Полярного круга от Обской губы».

Как показывает протокол, ученица использует большое количество объектов для установления системы соотношений: Северный Ледовитый океан, Полярный круг, реки, Уральский хребет и т. д. Ученица нередко пользуется направлениями для описания границы («южнее», «севернее» и т. д.). Сокращенность ее действий выражается в том, что между восприятием карты и формулировкой соотношений не вклиниваются ошибочные действия; оба действия (показ и описание) она производит быстро и одновременно, а не поэтапно, как это имело место в предыдущем случае.

Рассмотрим, в чем выразился автоматизированный характер ее действий. Ученица непосредственно переводит объективные соотношения в слово. Это указывает на легкость их осознания. Вместе с тем показ границы не представляет собой отдельной задачи для ученицы, не требует специального обращения внимания. Иначе говоря, это действие не является предметом сознания ученицы, хотя и выполняется под контролем сознания (ученица правильно показывает границу).

Эти два признака — легкость осознания объективных отношений и малая осознанность собственных действий — выявляют автоматизированный характер процесса установления связей.

Легкость перевода объективных соотношений в слово у этой ученицы совмещается с более богатым словарем.



рем (по сравнению с пятиклассниками, в особенности слабыми). Она выражает связи в разнообразных суждениях: «Граница идет на юго-восток», «Пересекает нижнее течение реки», «Через южную часть Обской губы», «Южнее полуострова Таймыр», «Севернее Полярного круга» и т. п.

Вторая сильная ученица VII класса дала такие же результаты. Выполнение задания остальными четырьмя ученицами из этого же класса отличалось от приведенного выше только наличием пауз (от двух до четырех, как показано в таблице). Эти паузы свидетельствуют о меньшей степени автоматизации процесса установления связей.

Резюме по первой серии. Результаты эксперимента показали, как развивается навык установления пространственных соотношений. В этом развитии можно выделить два основных, четко выраженных этапа, в общем соответствующие выполнению задания учащимися V и VII классов. Между этими двумя этапами отмечался промежуточный.

1) Первый этап развития навыка характеризуется следующими явлениями.

а) Учащиеся устанавливают небольшое количество отдельных связей (во втором задании). Действия учащихся являются развернутыми. Задание решается поэтапно — показ и описание границы они выполняют попеременно. Процессы установления соотношений и выделения существенных соотношений (т. е. абстрагирование) разделены во времени.

б) Неавтоматизированный характер действий выражается в двух явлениях. Во-первых, учащиеся замедленно осознают объективные соотношения — они обдумывают и не сразу формулируют суждения о берегах заданных объектов (первое задание), о границе тундры (второе задание). Во-вторых, учащиеся полностью осознают свои действия — они обдумывают, как найти северный или южный берег, и используют карандаш (первое задание), обращают специальное внимание на движение руки для показа границы (второе задание).

2) На втором этапе выявились известные в психологии закономерности: образование систем связей в процессе упражнений, а также сокращение действий за счет исчезновения промежуточных звеньев и объединения в



единый акт двух процессов: установления соотношений и выявления существенного (первое задание); показа и описания границы (второе задание).

На основании этих изменений действия учащихся становятся автоматизированными. Автоматизация характеризуется двумя признаками, которые указывают на одновременное упрощение и усложнение действий.

Во-первых, учащиеся все более легко и быстро осознают объективные соотношения. Это выражается в их непосредственной формулировке (без выполнения «промежуточных звеньев»), причем эта формулировка представляет собой важнейший компонент самого действия (установления отношений).

Во-вторых, наблюдается уменьшение осознанности собственных действий испытуемого, который выполняет их без полного осознания, без специального обращения на них внимания и обдумывания.

Повышение легкости осознания объективных соотношений связано, по-видимому, с развитием речи учащихся: ученицы VII класса используют значительно более широкий словарь при формулировке соотношений и реже употребляют слова «здесь», «тут» и т. д. по сравнению с пятиклассниками.

#### *Вторая серия*

#### **Автоматизация в формировании навыка установления соотношений (по топографическому плану)**

В этой серии мы поставили те же вопросы, что и в первой серии: о внешних изменениях действий в процессе упражнения, о явлении автоматизации; особое внимание мы уделяли осознанию собственных действий и осознанию объективных соотношений учащимися.

Нашей задачей являлось (в отличие от предыдущей серии) изучение формирования навыков в обучающем эксперименте. Кроме того, в этой серии, помимо навыка установления соотношений, мы изучали тесно связанный с ним навык в операциях абстрагирования (вычленения главных элементов местности на топографическом плане).

Методика этой части исследования включала в себя констатирующий (предварительный) и обучающий экс-



перименты. В экспериментах участвовали 10 учащихся V и 6 учащихся VII классов разной успеваемости<sup>1</sup>.

Задачей предварительного эксперимента являлось выявление, как учащиеся читают топографический план после изучения его в классе. Имея в виду использование этих же учащихся в обучающем эксперименте, мы несколько расширили предварительный эксперимент: выяснив, что учащиеся нетвердо владеют некоторыми понятиями, связанными с чтением топографического плана, мы уточнили знания учащихся (понятие о самом плане, о сторонах горизонта и т. д.). Кроме того, в тех случаях, когда в результате изучения топографического плана в классе учащиеся все же недостаточно владели условными обозначениями, в предварительном эксперименте они их заучивали (в процессе чтения плана)<sup>2</sup>.

Для выяснения, как учащиеся читают топографический план, им предлагалось рассмотреть элементарный план (см. рис. 21, стр. 138) и рассказать, что изображено на нем. Учащемуся объяснялось, что в случае, если он не узнает какого-либо знака, он будет показан ему по таблице условных обозначений (см. рис. 22, стр. 139).

Результаты экспериментов показали, что учащиеся не владеют правильными приемами, нужными для чтения топографического плана.

Особенно резко это выявилось у пятиклассниц. Приступая к рассмотрению плана, они не выделяли существенных особенностей местности (с точки зрения ее общей характеристики), не рассказывали, является ли она плоской или холмистой равниной, пересечена ли рекой и т. д., т. е. не производили абстракции существенного. Вместе с тем они не замечали целый ряд знаков, которые обозначаются слабым штрихом и поэтому объективно менее выделяются на плане среди других знаков (шоссе, просека и др.). Учащиеся рассматривали условные знаки в случайном порядке: то в одном месте, то в другом (тогда как правильное чтение плана предполагает его организованное рассмотрение в любом избранном направлении: с севера на юг, по течению реки

<sup>1</sup> Мы выбрали для эксперимента эти два класса ввиду того, что вопрос о месте изучения элементов топографии в средней школе не является окончательно решенным.

<sup>2</sup> В этой статье мы не излагаем, как уточнялись понятия и заучивались условные знаки в этом эксперименте.

и т. п.). Ос  
V класса я  
местности  
взаимное  
пространств  
V класса то  
указали, на  
рую, что же  
ученица отм  
не указали н  
смотрение п  
всей местнос  
ница, — к не  
«река Студен  
лезная дорог  
мунар». Лес.  
ка с рабочим  
Протокол  
вать план н  
рассказала  
местность яв  
ученица не  
сте с тем, у  
которые объе  
шоссе и др.)  
цесса абстра  
ренциацией д  
ет условные  
месте плана,  
Из всех м  
браженных в  
положение то  
соединяется»  
лезная дорог  
числила как с  
Аналогично  
ученицы V кл  
одного соотно  
перечисляет о  
отношений. «Л  
ность» (вмест  
завод, рабочий  
озеро, река» и



и т. п.). Основным дефектом ■ чтении плана учащимися V класса являлось то, что они рассматривали элементы местности как отдельные, не обращая внимания на их взаимное расположение, т. е. учащиеся не устанавливали пространственных соотношений на плане. Из 10 учениц V класса только две отметили по два соотношения; они указали, например, что притоки впадают в реку Быструю, что железная дорога проходит через реку. Одна ученица отметила одно соотношение, а остальные семь не указали ни одного. В качестве примера приведем рассмотрение плана сильной ученицей V класса Род. «По всей местности протекает река Быстрая, — говорит ученица, — к ней присоединяется Студеная река (вместо «река Студеная») ... Через реку Быструю проходит железная дорога с мостом. Грунтовая дорога. Совхоз «Коммунар». Лес. Луга. Болото. Кустарник. Огороды. Фабрика с рабочим поселком. Горелый лес, озеро...»

Протокол показывает, что ученица начала рассматривать план не с главных элементов местности: она не рассказала об общем ее характере, не отметила, что эта местность является холмистой равниной. Иначе говоря, ученица не произвела абстракцию существенного. Вместе с тем, ученица не заметила ряд условных знаков, которые объективно менее выступают на плане (просеку, шоссе и др.). Это показывает, что недостаточность процесса абстракции совмещается у нее со слабой дифференциацией детальных элементов. Ученица рассматривает условные знаки в случайном порядке: то в одном месте плана, то в другом.

Из всех многочисленных элементов местности, изображенных в плане ученица рассмотрела взаимное расположение только в двух случаях (река Студеная «присоединяется» к реке Быстрой, через реку проходит железная дорога). Остальные элементы она просто перечислила как отдельные, вне их взаимного расположения.

Аналогично выполняли это задание и остальные ученицы V класса. Большинство из них не отметило ни одного соотношения. Так, слабая ученица V класса Т. перечисляет отдельные предметы на плане вне их соотношений. «Лес... колхоз «Большевик»... горы... низменность» (вместо «холмы, низина»), «железная дорога, завод, рабочий поселок Ленина, колхоз «Большевик», озеро, река» и т. д.



Учащиеся VII класса, как и пятиклассники, не выделяли главные особенности местности и не замечали некоторые условные знаки. Большинство из них (пятеро из шести) также рассматривало план в случайном порядке.

Двое из шести учащихся VII класса, как и пятиклассники, рассматривали элементы местности вне их пространственных отношений. Однако остальные устанавливали эти соотношения, причем некоторые из них называли до 27—29 соотношений.

Следует отметить, что учащиеся VII класса овладевали приемом установления пространственных соотношений при изучении физической карты и использовали этот прием в чтении топографического плана.

В качестве примера одного из лучших выполнений задания (по плану, рис. 21) приведем выдержки из протокола эксперимента со среднеуспевающей ученицей VII класса И.

Ученица И., рассматривая топографический план, рассказывает: «Двигаемся по реке... Лес лиственный, на левом берегу реки луг, потом хвойный лес. Железная дорога. Дорога проходит по хвойному лесу. Это какой знак? (Ученица показывает на знак просеки, экспериментатор помогает.) Местность понижается к речке, к реке Студеной. Река Студеная впадает в реку Быструю. Двигаемся дальше по реке Быстрой... Берег реки здесь крутой, обрывистый. Левый берег ниже, чем правый... У истоков ручья Гремучего несколько кустов и по среднему течению ручья кустарники... Этот берег понижается. На изгибе реки Студеной берег крутой, обрывистый... На северо-запад от поселка кустарник, который сменяется болотом... Огороды примыкают к поселку. Дорога от колхоза «Правда» идет к колхозу «Лужки». В устье реки Студеной находится песчаный остров».

Протокол показывает, что ученица, как и все учащиеся V и VII классов, начала рассмотрение плана не с общей характеристики местности (она не отметила ее возвышенного характера, холмов и низин, речной системы). Вместо этого она описывала предметы по берегам реки. Обращает на себя внимание тот факт, что учащаяся рассматривала большую часть элементов местности (но не все) в их соотношениях. На формулировках, которыми она выражает соотношения, явно сказывается вли-

яние терминов  
«Левый берег»  
нему течению  
Эта ученица  
(«двигаемся»  
VII класса, к  
случайном по  
Установлен  
шений мы на  
Обучающ  
эксперимента  
выка установ  
процессе чтени  
учащимся объ  
фического пла  
Упражнение  
ся (V и VII кл  
тельном экспе

Для того что  
учащимся V к  
щихся) элемен  
требовали от у  
ризонталям, и  
мися просто ка  
отмечались циф  
бований к топо  
и состояло из т  
В первом  
учащимся прием  
кретном пример  
ступать, чтобы  
план и рассказа

<sup>1</sup> Топографичес  
альной школы, из  
ней школы, а такж  
товленных для наш  
логин М. И. Бычк  
<sup>2</sup> Эти правила в  
педагогами средней  
ской карты. В более  
тичные правила исп  
(В. М. Гамезо, 1951  
ском плане рекомен  
Х. А. Самакаев (1



яние терминологии, усвоенной при изучении карты: «Левый берег ниже, чем правый», «у истоков», «по среднему течению», «в устье», «на северо-запад» и т. д.

Эта ученица рассматривала план организованно («двигаемся по реке»), тогда как другие учащиеся VII класса, как и пятиклассники, рассматривали его в случайном порядке.

Установление аналогичных пространственных соотношений мы наблюдали еще у трех учащихся VII класса.

Обучающий эксперимент. Задачей этого эксперимента явилось формирование у школьников навыка установления пространственных соотношений в процессе чтения топографического плана. Для этой цели учащимся объяснялись приемы рассмотрения топографического плана.

Упражнение осуществлялось с теми же 16 учащимися (V и VII классов), которые участвовали в предварительном эксперименте.

Для того чтобы овладение навыками было посильным учащимся V класса, мы использовали (для всех учащихся) элементарные топографические планы<sup>1</sup>. Мы не требовали от учащихся вычисления высот холмов по горизонталям, и эти последние рассматривались учащимися просто как условный знак холмов. Высоты холмов отмечались цифрами. Упражнение не предъявляло требований к топографическим представлениям учащихся и состояло из трех легких заданий.

В первом задании экспериментатор объяснял учащимся прием чтения топографического плана на конкретном примере, т. е. знакомил их с тем, как надо поступать, чтобы правильно рассмотреть топографический план и рассказать, что он изображает<sup>2</sup>: 1) показать се-

<sup>1</sup> Топографические планы из географического атласа для начальной школы, из набора учебных топографических карт для средней школы, а также ряд топографических планов, специально изготовленных для нашего исследования инженером Института психологии М. И. Бычковым.

<sup>2</sup> Эти правила в той или иной форме используются отдельными педагогами средней школы при изучении учащимися топографической карты. В более сложном и систематизированном виде аналогичные правила используются при обучении топографии взрослых (В. М. Гамезо, 1951). Установление соотношений на топографическом плане рекомендуют: К. А. Сонгайло (1951), В. Г. Эрдели и Х. А. Самакаев (1960) и др.



вер, юг, запад и восток; посмотреть масштаб; 2) дать общую характеристику местности: холмистая равнина, ровная поверхность и т. д., показать холмы и низины, реки и озера (эта общая характеристика местности требовала от учащихся вычленения ее существенных особенностей, т. е. приема абстракции); 3) рассмотреть план по порядку, в любом направлении: с запада на восток, с севера на юг, по течению реки и т. д.; 4) называя элементы поверхности и предметы, следует рассказать, как они расположены по отношению к сторонам горизонта, холмам, низинам, берегам реки, селениям и т. д., т. е. надо устанавливать соотношения между элементами местности (этот прием установления соотношений является основным элементом чтения плана); 5) на плане надо читать все названия, цифры и обращать внимание на стрелки, которыми обозначается направление течения реки. Показывая какой-либо элемент местности, надо обводить его указкой (или прослеживать указкой направление дороги и т. п.).

Учащийся повторял эти правила своими словами. После этого для закрепления правила ему предлагалось рассмотреть новый топографический план и рассказать, что изображается на нем, используя эти правила. Экспериментатор оказывал помощь учащемуся, если он забывал правило или делал ошибки.

Во втором и третьем заданиях использовались два других топографических плана; для закрепления навыка испытуемый должен был аналогичным путем, с помощью экспериментатора, рассказать, что на них изображено.

После упражнения учащимся было предложено в качестве контрольного то же задание на чтение топографического плана, которое они выполнили в предварительном эксперименте, т. е. до упражнения.

Время решения заданий мы не ограничивали. Каждый эксперимент продолжался 45 мин. Если учащийся не успевал за этот срок выполнить данное задание, то он оканчивал его в следующем эксперименте.

Результаты упражнений показали, что наиболее существенное изменение в овладении чтением плана имеет место в двух основных действиях: 1) в вычленении главных элементов, т. е. в процессах абстракции; 2) в процессах установления пространственных соотношений

между элементами  
VII класса, кото  
предварительном  
его закреплении  
между собой в чте  
Наибольшие с  
ются при сравнении  
упражнения.

Кратко рассм  
первого действия.  
(процесса абстрак  
втором действии.  
ний.

Изменение про  
упражнения явилос  
щихся V и VII кл  
тировали известн  
вернутых действий  
зации, выразившее  
венных действий.

Ученица С. (V  
задании читает ма  
та, потом, после  
«Дальше какая  
Теперь что? — Река

Экспериментатор  
каз низины: учениц  
зять», — говорит уч  
Тихую. Эксперимен  
«Река Тихая, и пр  
должает ученица, —  
смотреть план нач  
этого...»

Помимо ошибок  
местности (пропус  
членить элементы,  
действиях: «Даль  
этим сказать, что  
ности в соответст  
реку показать».

Словесная форм  
характеризует их  
вклинивается меж



между элементами местности (у тех четырех учащихся VII класса, которые использовали этот прием уже в предварительном эксперименте, отмечалось дальнейшее его закрепление). Эти два действия неразрывно связаны между собой в чтении плана.

Наибольшие сдвиги в этих действиях обнаруживаются при сравнении их выполнения в начале и в конце упражнения.

Кратко рассмотрим, в чем выразились изменения первого действия, т. е. вычленение главных элементов (процесса абстракции). Более подробно остановимся на втором действии, а именно на установлении соотношений.

Изменение процесса абстракции от начала к концу упражнения явилось примерно одинаковым у всех учащихся V и VII классов. В этих изменениях мы констатировали известные закономерности: переход от развернутых действий к сокращенным и явление автоматизации, выразившееся в уменьшении осознанности собственных действий.

Ученица С. (V класс, слабоуспевающая) в первом задании читает масштаб, показывает стороны горизонта, потом, после некоторого обдумывания, говорит: «Дальше какая местность? — Холмистая. Это холм. Теперь что? — Река».

Экспериментатор указывает, что она пропустила показ низины: ученица показывает ее. «Теперь реку показать», — говорит ученица и молча показывает реку Тихую. Экспериментатор спрашивает ее о названии реки. «Река Тихая, и приток Быстрый. Озеро Утиное, — продолжает ученица, — около озера болото. Теперь надо посмотреть план начиная с какого-нибудь места. Начну с этого...»

Помимо ошибки в рассмотрении главных элементов местности (пропуск низины), ученица, прежде чем вычленить элементы, говорит вслух о своих предстоящих действиях: «Дальше какая местность? (Ученица хочет этим сказать, что надо рассмотреть общий характер местности в соответствии с правилом.) Теперь что? Теперь реку показать».

Словесная формулировка, предваряющая действия, характеризует их развернутость: эта формулировка вклинивается между восприятием плана и вычленением



главных элементов, т. е. является «промежуточным звеном». Кроме того, словесная формулировка действия показывает, что учащийся обдумывает его, отдает себе отчет в своем действии, т. е. полностью его осознает. Это, как известно, является признаком неавтоматизированного характера действия.

Приведем пример, выявляющий еще некоторые ошибки в вычленении главных элементов местности (помимо пропуска тех или иных элементов, как это имело место у предыдущей ученицы).

Ученица Р. (V класс, сильная) в этом же задании рассказала: «Это холмистая местность (показывает холмы), это низина. Теперь водная система. Протекает река Тихая, ее приток — ручей Быстрый. На берегу реки лежит озеро Утиное. Местность около озера болотистая, растут луга, расположены луга». На вопрос экспериментатора, надо ли сейчас рассказывать о местности около озера, ученица поняла, что особенности берега реки она ошибочно отнесла к главным элементам местности.

Протокол показывает, что ученица правильно начала вычленять главные элементы местности, но потом присоединила к ним несущественные (для общей характеристики местности) детали. У этой ученицы мы отметили лишь одну формулировку, предваряющую действие («теперь водная система»).

Аналогичные ошибки в вычленении главных элементов местности, а также формулировки, предваряющие действие, имели место и у остальных учащихся V и VII классов. Следует также отметить, что в начале упражнения вычленение главных элементов осуществляется учащимися медленно, с паузами.

В результате упражнения у всех учащихся изменился процесс вычленения главных элементов местности: в контрольном эксперименте учащиеся почти не делали ошибок. Формулировки, предваряющие действие, у большинства учащихся исчезли. Так, например, ученица Род. рассказывает о местности в контрольном задании: «Север, запад, восток, юг. Эта местность холмистая, вот холмы, но есть и низины. Через эту местность протекает река Быстрая, это правый берег, это левый. Приток реки Быстрой — река Студеная» и т. д.

Ученица Сеп. теперь тоже правильно вычленяет главные элементы местности: она посмотрела на мас-

штаб, показав...  
мах и низинах, а...  
Ниже мы приводим...  
количества формулировок...  
всех учащихся.

Количество формулировок главных элементов

Класс	Количество испытуемых
V	10
VII	7

Исчезновение формулировок у многих учащихся...  
крашение действия...  
действия. Последнее...  
не требуется теперешнее...  
как надо вычленять...  
внимание.

Иначе говоря, является в уменьшении действий.

Следует отметить, учащиеся научились даже объективно изображать, пропуская таких указывающих на то (главных элементов) ренцированности.

Рассмотрим, соотношений между концом упражнения.

Мы требовали, чтобы учащиеся в своих ответах указывали на то, что такое местность.

Покажем по шести различным случаям различия между



штаб, показала стороны горизонта, рассказала о холмах и низинах, а после этого о реках.

Ниже мы приводим цифры, показывающие снижение количества формулировок, предваряющих действия у всех учащихся.

Т а б л и ц а 2

Количество формулировок, предваряющих вычленение главных элементов местности

Класс	Количество испытуемых	В первом задании	В контрольном задании
V	10	11 (у 8 испытуемых)	4 (у 4 испытуемых)
VII	7	4 (у 4 испытуемых)	2 (у 2 испытуемых)

Исчезновение формулировок (предваряющих действия) у многих учащихся указывает, во-первых, на сокращение действия и, во-вторых, на автоматизацию действия. Последняя выражается в том, что учащемуся не требуется теперь обдумывать, отдавать себе отчет, как надо вычленять главные элементы, на что обращать внимание.

Иначе говоря, автоматизация приема абстракции является в уменьшении осознанности собственных действий.

Следует отметить, что в результате упражнения все учащиеся научились замечать на плане любые знаки, даже объективно мало выступающие (например, пунктир, изображающий электропередачу, песок и т. д.), пропуски таких элементов почти совсем исчезают. Это указывает на то, что овладение приемом абстракции (главных элементов) совмещается с повышением дифференцированности в восприятии деталей.

Рассмотрим, как изменялся процесс установления соотношений между элементами местности от начала к концу упражнения.

Мы требовали, чтобы учащийся рассказывал об элементах местности в их соотношениях (как один элемент расположен по отношению к другому).

Покажем изменения процесса установления соотношений у шести учащихся V класса (двух средних и четырех слабых), у которых наиболее резко выявлялось различие между началом и концом упражнения и наблю-



дались определенные трудности в овладении этим навыком.

В начале упражнения установление соотношений на плане являлось развернутым процессом: он состоял из двух действий, которые выполнялись учащимися последовательно. Первое действие заключается в том, что учащийся выделяет данный предмет, например лес, и те элементы, по отношению к которым надо выяснить расположение леса (холм, реку, стороны горизонта и т. д.).

Вторым действием является соотнесение элементов<sup>1</sup>, которое включает в себя как обязательный компонент формулировку объективного соотношения, т. е. перевод его в слово (например, «лес расположен на правом берегу реки»).

Приведем выдержки из протокола.

Ученица Т. (слабая) в первом задании на упражнение, после рассказа о главных элементах местности на плане, рассматривает его в избранном ею направлении. Среди других элементов местности она называет село и хочет рассказать, как оно расположено по отношению к реке. Для выяснения, на каком берегу реки расположено село, она поворачивается так, чтобы ее лицо было обращено по течению реки; после этого она правильно формулирует соотношение: «Село расположено на правом берегу реки». Среди других элементов местности ученица указывает на кладбище и говорит: «Где оно расположено? — На холме... по отношению к деревне...» Ученица молча ставит карандаш на знак селения и проводит от него пальцем четыре направления (на север, юг, запад, восток). После этого говорит: «Кладбище по отношению к деревне расположено на северо-востоке».

Ученица С. (слабая; смотрит на знак леса).  
Здесь вижу лес.

Эксп. Что значит «здесь»?

Исп. По отношению к чему сказать?.. На холме... по лесу проложена тропинка, не знаю, как называется... просека. Лес расположен... (ученица задумалась, потом она ставит карандаш в центре местности и показывает четыре направления от этой точки — на север, юг, запад, восток. После этого она правильно определяет, в

<sup>1</sup> Учащийся должен соотнести те элементы, которые объективно связаны.



какой местности расположен лес). Лес в северо-восточной части местности... Он расположен на холме.

Аналогично ученица использует карандаш для определения направления просеки и показа северного, южного и т. д. склонов холма. Рассказывая о расположении кладбища по отношению к селу Ивановке, ученица ставит карандаш на знак села и также проводит четыре направления, и только после этого она выражает соотношение этих элементов в суждении: «Кладбище расположено к северо-востоку от села». Ученица часто говорит «здесь» вместо формулировки соотношения.

Протоколы показывают развернутый характер двух действий, из которых состоит установление соотношений между элементами местности на топографическом плане. 1) Учащиеся не могут сразу вычленить, например, холм, чтобы соотнести с ним расположение леса или кладбища, они обдумывают, какой элемент надо вычленить на плане. Это обдумывание собственных действий выражается в словах, предваряющих вычленение элементов («по отношению к чему сказать», «по отношению к селу...»). Эти слова являются «промежуточными звеньями» между восприятием плана и вычленением элементов. Произнесение слова «здесь» представляет собой лишнее действие, что также указывает на развернутый характер процесса. 2) Процесс связывания двух выделенных элементов (кладбища и деревни, села и реки) характеризуется тем, что ученицы видят эти элементы, но не могут сразу связать их и сформулировать соотношение. Между восприятием и формулировкой соотношения вклиниваются «промежуточные звенья»: ученицы обдумывают, как связать эти элементы, выполняют добавочные действия (определяют, где правый, где левый берег реки с помощью поворота тела, определяют направления, используя карандаш).

Рассмотрим приведенные протоколы под углом зрения процессов осознания. Учащиеся обдумывают свои действия, отдают себе отчет в них, т. е. полностью осознают их. На это указывают формулировки, предваряющие вычленение элементов, а также поиски приемов для определения берегов реки и направлений. Такое осознание собственных действий является, как отмечено выше, признаком их неавтоматизированного характера.

Вместе с тем протоколы показывают, что учащиеся



не могут сразу осознать объективные соотношения. Это выразилось в том, что перевод объективных соотношений в слово (формулировка) явно замедлен из-за наличия «промежуточных звеньев». На трудности формулировки указывает также и то, что ученицы нередко употребляют слова «здесь», «сюда» вместо точного названия соотношений. Для выявления роли осознания объективных соотношений в действиях учащихся приведем еще протоколы, показывающие затруднения в формулировке объективных соотношений.

Рассматривая направление дороги<sup>1</sup> на плане, ученица Т. (слабая) рассказывает: «Она идет около деревни, потом по пашне, потом по лугу, потом идет вот так» (ученица показывает карандашом поворот дороги и ее направление по берегу реки).

Эксп. Как это идет так? Опиши.

Исп. Дорога изгибается.

Эксп. Как идет дорога по отношению к реке?

Исп. (молча показывает карандашом дорогу).

Эксп. Опиши словами.

Исп. Дорога идет, заворачивает... не знаю, как сказать... по берегу реки...

Ученица К. (слабая) рассказывает о дороге так: «Дорога пересекает между деревьями, дорога идет между кустарниками, потом дорога проезжает на краю реки».

Эксп. Проезжает?

Исп. (задумалась и потом продолжает). Как сказать... дорога, дорога тянется по краю, около реки... она идет через реку, идет через мост, потом она идет... пересекает по лугам, пересекает и на холм.

Эксп. Можно ли говорить: пересекает между деревьями?

Исп. (исправляет ошибку). Дорога идет по лугам и на холм.

Трудности формулировки отмечались и в описании дороги ученицей Сеп. (слабая): «Дорога проходит около деревни, потом через луга, потом идет так, потом изгибается».

Эксп. Что значит «так»?

<sup>1</sup> Дорога на плане идет перпендикулярно к реке, ■ потом вдоль берега.



Исп. Прямо, потом изгибается.

Эксп. По отношению к реке как идет дорога?

Исп. (после паузы). Не знаю, около реки.

Эксп. Скажи точнее.

Исп. По берегу реки, потом проходит через мост, потом идет  $\Pi$  луг.

Ученица Б. (средняя) так рассказала о направлениях дороги: «Дорога идет через луга, потом идет так». Ученица показывает ту часть дороги, которая идет вдоль реки, потом после паузы говорит: «По берегу и через мост». Аналогичное описание дала  $\Pi$  ученица Гр.

В этих протоколах ярко выражены развернутый характер и трудности процесса связывания двух элементов местности (дороги и реки). Между их восприятием и правильной формулировкой соотношения имеют место поиски формулировки, т. е. «промежуточные звенья» («как сказать», «вот как»), а также неправильные выражения. Затруднения и замедленность в осознании объективных соотношений (выступающие в формулировках) указывают на то, что установление пространственных соотношений является неавтоматизированным процессом.

Рассмотрим, как эти же шесть учащихся устанавливают соотношения между элементами местности на плане в контрольном задании (т. е. после упражнения).

Приведу выдержки из протокола контрольного эксперимента с ученицей Т. Она рассказывает, что изображено на топографическом плане. Отметив главные элементы местности  $\Pi$  рассматривая план  $\Pi$  определенном порядке, в соответствии с правилом, учащая указывает на знак, изображающий луга, и говорит: «Луга расположены на правом берегу реки... смешанный лес — на северном склоне холма и на восточном; хвойный лес — на северо-западном и на северо-восточном». Ученица без затруднений рассказывает о направлении дороги: «Дорога грунтовая, идет прямо по лугу к колхозу «Большевик», в том же направлении, как и река, но на расстоянии от реки». Ученица Сеп. рассматривает этот же план: «Вырубленный лес на правом берегу и здесь есть кустарники; с одной стороны обрыв, на правом, нет, на левом берегу; колхоз «Правда» расположен в низине, на берегу реки Быстрой. С правого берега проходит грунтовая дорога... На вершине холма расположен ли-



ственный лес, на южном склоне расположена пашня... Дорога от Лужков к колхозу «Большевик» так идет — по лугам, вдоль берега, не по самому берегу, а отстает от берега».

Примерно так выполнили это задание и остальные учащиеся (из шести учащихся этой группы).

Учащаяся устанавливает соотношения настолько быстро и легко, без затруднений, что этот процесс приобрел характер «схватывания» соотношений, т. е. выполняется на высоком уровне. Оба действия, составляющие установление соотношений (вычленение элементов и их связывание), явно сократились в результате выпадения «промежуточных звеньев». Собственные действия уже не являются предметом сознания ученицы. Вместе с тем ученица быстро осознает объективные соотношения: она формулирует их в процессе восприятия. Эти два признака являются показателем автоматизированных действий.

Эти факты установлены нами на шести учащихся, как отмечено выше. У остальных 10 учащихся (V и VII классов) наблюдались аналогичные явления, однако они были менее выражены. Следует отметить, что в результате упражнения у всех учащихся (включая и шестерых выделенных нами) сократилось употребление слов «здесь» и «тут», которыми они вначале заменяли формулировку соотношений. Это выразилось в следующих цифрах (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Снижение количества слов „здесь“ и „тут“ в итоге упражнения

Класс	Количество испытуемых	В начале упражнения	В контрольном задании
V	10	20 (у 10 учащихся)	9 (у 6 учащихся)
VII	6	5 (у 3 учащихся)	1 (у 1 учащегося)

Резюме по второй серии. В овладении учащимися двумя навыками (вычленением главных элементов и установлением пространственных соотношений) подтвердились выводы, полученные нами в первой серии.



## Заключение и обсуждение результатов

В данной главе изучалось формирование навыка установления пространственных соотношений при чтении физической карты и топографического плана, в условиях, когда учащиеся специально обучались приемам установления соотношений.

Особое внимание мы уделили известным в психологии явлениям, которые мы рассмотрели как две связанные между собой стороны в изменении действий в процессе упражнения: во-первых, автоматизации, которую характеризует изменение роли сознания в выполнении действий; во-вторых, переходу от развернутых действий к сокращенным, что показывают особые изменения структуры действий наряду с ускорением каждого из них и т. п.

Эксперименты показали, что в формировании навыка установления соотношений имеет место своеобразное явление автоматизации. Его своеобразие заключается в том, что автоматизация выражается не в одном признаке, как это обычно полагают, а в двух.

Первый признак автоматизации является общим для всех видов навыков и неоднократно описан в литературе: учащийся все менее осознает собственные действия.

Второй признак автоматизации специфичен для навыка установления соотношений и выражается в том, что учащийся все более быстро переводит объективные соотношения в слово, т. е. все более легко осознает их и формулирует в виде суждений.

Встает вопрос: можно ли полагать, что этот процесс осознания объективных соотношений имеет место *после* выполнения действия? Если бы это было так, то осознание объективных соотношений следовало бы относить не к автоматизации, а к другому явлению, обычно называемому «осознание результата собственных действий». Если же осознание объективных соотношений является компонентом *самого* действия и осуществляется именно в процессе выполнения действия (а не после него), то в этом случае дело не в «осознании результата действий».

Для решения этого вопроса сопоставим компоненты



двигательных навыков и навыков установления соотношений.

Неавтоматизированное двигательное действие состоит из двух компонентов: а) обдумывания, как надо выполнить действие, что характеризует осознание собственных действий, и б) выполнения действия. После выполнения действия осуществляется проверка качества продукта, анализ ошибок и т. д., что и называется «осознаванием результата действия». В автоматизированном двигательном действии, как известно, исчезает первый компонент (обдумывание действий) и непосредственно выполняется само действие. «Осознавание результата собственных действий» осуществляется значительно быстрее, но все же оно имеет место *после* выполнения действия.

Аналогичные компоненты характеризуют навык установления соотношений. Неавтоматизированное действие в этом случае состоит из следующих двух компонентов: а) обдумывания, как установить соотношение, и б) выполнения действия. Самый процесс соотнесения представляет собой мыслительную операцию, неотделимую от суждения, в котором формулируется и осознается объективное соотношение. Поэтому было бы ошибкой полагать, что сначала устанавливается соотношение, а потом оно формулируется и, следовательно, осознается. После выполнения действия (установления соотношения) учащийся имеет возможность «осознать результат собственного действия», например сопоставить соотношение, установленное на топографическом плане, с соотношением этих же предметов на картине, исправить ошибку и т. д. Это соответствует аналогичному процессу «осознавания результата действия» в двигательных навыках, о котором шла речь выше.

В автоматизированном действии (установлении соотношений) исчезает первый компонент — обдумывание, как установить соотношение. Второй компонент — выполнение действий — изменяется по нескольким показателям и в том числе по следующему: учащийся легче осознает объективные соотношения. «Осознавание результата собственных действий» осуществляется быстрее (например, быстрее находится ошибка), но и здесь оно имеет место *после* выполнения действия, как и в двигательном навыке.

Эксперимент  
ношений также  
выше признаков  
Таким обра  
рубежной психо  
гих навыках за  
(уменьшением о  
ляется неправом  
чают в себя ус  
роль играет и др  
ся осознание э  
ков указывает н  
временно упрощ  
Автоматизаци  
ривно связана с  
действий, типичн  
ходом от разверн  
вторая, третья

<sup>1</sup> В целях сокращения  
переносу навыков.



Эксперименты на *перенос навыка* установления соотношений также подтвердили наличие двух указанных выше признаков автоматизации<sup>1</sup>.

Таким образом, распространенное (в советской и зарубежной психологии) мнение, что автоматизация во многих навыках характеризуется только одним признаком (уменьшением осознанности собственных действий), является *неправомерным*. В тех навыках, которые включают в себя установление соотношений, существенную роль играет и другой признак автоматизации: повышается осознание этих соотношений. Наличие двух признаков указывает на то, что автоматизация является одновременно упрощением и усложнением действий.

Автоматизация в установлении соотношений неразрывно связана с другими качественными изменениями действий, типичными для формирования навыков: с переходом от развернутых действий к сокращенным (первая, вторая, третья серии).

---

<sup>1</sup> В целях сокращения главы мы не привели эксперименты по переносу навыков.



## ШЕСТАЯ ГЛАВА

### РОЛЬ НАГЛЯДНОГО МАТЕРИАЛА В ФОРМИРОВАНИИ ЗНАНИЙ

Как известно, наглядность имеет исключительно большое значение в обучении. Она правомерно используется не только в младших классах, но и старших, хотя при этом изменяются цели и формы наглядности, как это отмечает Б. Х. Толль (1947) и другие авторы. И. М. Духовный (1951) подчеркивает, что наглядность нужна и при переходе к абстрактному мышлению, поскольку она облегчает учащимся проникновение в сущность явлений, нахождения общего в единичном и т. п.; в этой форме наглядности выражается единство конкретного и абстрактного в процессах познания действительности.

Можно считать общепризнанным, что наглядный материал оказывает не только положительное влияние на формирование знаний, но и отрицательное — в зависимости от того, как он используется учителем.

В данной главе мы будем иметь в виду двойственное влияние наглядного материала: (положительное и отрицательное), а также два условия, при которых оно проявляется: когда учащийся воспринимает или воспроизводит этот материал<sup>1</sup>.

С точки зрения интересующего нас вопроса большое значение имеют методические и психологические исследования, в которых изучаются различные условия, определяющие положительную роль наглядного материала в

<sup>1</sup> См. обзор литературы по проблеме абстракции в первой главе и по проблеме образа и мышления во второй главе.



усвоении знаний. К этим условиям относится, как известно, качество изготовления наглядного материала, правильное сочетание слова и наглядности в работе учителя<sup>1</sup>, использование наглядного материала с учетом возрастных особенностей ребенка и специфичности данного учебного предмета и др.

Одним из важнейших условий, которые обеспечивают положительную роль наглядного материала, является обучение учащихся умению правильно «видеть» этот материал, что правомерно подчеркивается в методических и психологических работах.

Как известно, К. Д. Ушинский исключительно большое значение в формировании знаний придавал обучению ребенка умению наблюдать, правильно рассматривать наглядный материал. Следует отметить, что в психологических исследованиях умение «видеть», наблюдать наглядный материал изучалось с разных точек зрения и к этому умению относились самые различные процессы. П. П. Блонский (1935) в числе процессов, характеризующих наблюдение, подчеркивал следующие: выделение основного, главного; подведение предмета под общее (родовое) понятие; определение предмета не только по родовым, но и по видовым признакам. В нашем исследовании (1934) изучалось, как учащиеся овладевают умением рассматривать геометрические формы с целью составления проекций.

К умению «видеть» прямое отношение имеют процессы смысловой группировки и установления связей — при запоминании материала (А. А. Смирнов, 1945, 1948). В формировании умения «видеть» наглядный материал существенную роль играют закономерности процессов узнавания, которые изучались И. М. Соловьевым (1943). Автор различает два вида узнавания: *специфическое* узнавание, которое характеризуется тем, что замечаются видовые особенности заданного предмета, в то время как

<sup>1</sup> Это отмечает Н. И. Пирогов (1952, стр. 596, 604). В экспериментальном плане вопрос о слове и наглядности специально изучается Л. В. Занковым (1955, 1957) и его сотрудниками (см. «Опыт исследования взаимодействия слова и наглядности», М., Изд-во АПН РСФСР, 1954; «Психологические вопросы сочетания слова и наглядности в учебном процессе вспомогательных школ», М., Изд-во АПН РСФСР, 1956), а также в работах А. Н. Турпанова (1954), А. З. Редько (1956), П. А. Рудик (1947) и др. В зарубежной психологии этого же вопроса касаются Мэй (1946), Вернон (1950) и др.



его общие признаки не узнаются; *неспецифическое* узнавание, при котором, наоборот, в предмете замечаются общие признаки, а видовые — не узнаются. Взаимоотношение между специфическим и неспецифическим узнаванием у школьников и роль обобщения в этих процессах изучались в исследовании Е. М. Кудрявцевой (1954а).

Необходимость обучать учащихся умению «видеть», наблюдать подчеркивается во многих психологических исследованиях (А. Н. Леонтьев, 1950; Е. И. Игнатьев, 1956; Л. В. Занков, 1955; Т. А. Корман, 1949; Е. Н. Кабанова-Меллер, 1950а; А. А. Люблинская, 1959, и др.). В многочисленных исследованиях, посвященных частным методикам, также выдвигается требование об обучении учащихся умению «видеть» наглядный материал. Эти требования высказываются в отношении геометрического материала<sup>1</sup>, географической картины<sup>2</sup> и карт<sup>3</sup>.

Рассматривая положительную роль наглядного материала в формировании знаний, нельзя игнорировать вопросы об его отрицательном влиянии и о путях устранения этого влияния.

Эти вопросы в практическом плане затрагиваются в некоторых частных методиках. Так, в методике арифметики издавна используется однородный материал при обучении детей начальному счету, поскольку разнообразный, интересный для учащихся материал может отвлекать их внимание. Как известно, Л. Н. Толстой полагал, что в букваре не следует помещать картинки потому, что они отвлекают ребенка от чтения.

В методике геометрии и в школьной практике известно, что задачи следует давать учащимся на новых чертежах, отличающихся от чертежей, имеющих в учебнике. Фактически это положение имеет в виду то, что использование только привычных чертежей обуславливает механическое заучивание материала учащимися, не приучает к самостоятельному мышлению.

В педагогической психологии вопрос об отрицательном влиянии наглядного материала на усвоение знаний

<sup>1</sup> А. И. Фетисов (1940), Б. В. Журавлев (1940), А. М. Астряба (1947), Н. Ф. Четверухин (1949), Г. А. Владимирский (1949) и др.

<sup>2</sup> А. С. Барков (1934), В. А. Грузинская (1940, 1949), Н. Н. Студенцов (1947), В. А. Рауш (1956) и др.

<sup>3</sup> Н. В. Баранский (1946), В. П. Буданов (1948), А. А. Дометти (1948) и др.



был в свое время поставлен Мейманом и Торндайком. Мейман (русский перевод, 1917) отмечает, что при излишнем увлечении педагогов наглядностью она может играть отрицательную роль в учении. Если после усвоения ребенком первых арифметических действий учитель продолжает пользоваться тем же наглядным материалом, то последний будет задерживать естественное развитие ребенка. Торндайк (русский перевод, 1932), ссылаясь на Меймана, подтверждает это положение. Кроме того, Торндайк рассмотрел и другой вид отрицательного влияния наглядного материала, когда последний отвлекает внимание учащихся от «существа задачи». Если, например, при вычислении площади прямоугольника учащийся рисует внутри него квадратные сантиметры, то это отвлекает внимание ребенка. Торндайк рекомендует вместо рисования квадратных сантиметров отмечать их черточками на сторонах прямоугольника.

В советской педагогической психологии широко изучался вопрос об отрицательном влиянии наглядного материала<sup>1</sup>. В свое время этот вопрос был поставлен в нашем исследовании (1934). Мы показали три вида отрицательного влияния. Во-первых, многим учащимся в начале усвоения проекций (по курсу черчения) не удавалось мысленно «увидеть» заданное геометрическое тело в проекциях и представить себе объемное тело на основе проекций. Эти известные в школьной практике трудности учащихся мы рассмотрели как явление «связанности» объемностью тела, т. е. наглядным материалом. Это явление выражает отрицательное влияние наглядного материала (который воспринимается учащимися) на представление проекций. Во-вторых, слабые по успеваемости учащиеся не узнавали цилиндры, которые были включены в новую объемную модель и имели непривычную для учащихся форму и положение. Это объяснялось тем, что при изучении цилиндра учащиеся обычно видели его как отдельное тело и только в одном положении («вертикальном»). Такое неузнавание мы расценили как «связанность» частным случаем (привычной формой и положением предмета), которая выявляет отрицательное влияние наглядности на усвоение знаний.

<sup>1</sup> В обзорной статье Г. С. Костюка (1959) история этого вопроса дана не совсем точно.



Этот факт (сходный с явлением «предметной отнесенности», описанным Вертгеймером, Л. С. Выготским и др.) можно рассматривать как влияние ранее виденного наглядного материала, т. е. образа. В-третьих, мы констатировали, что слишком большое число вариаций в наглядном материале оказывает отрицательное влияние на обобщение. Учащиеся составляли проекции разных предметов, имеющих различные «выступы» и «вырезы». Слабым учащимся не удавалось самостоятельно заметить некоторые общие особенности этих элементов, поскольку последние были слишком разнообразны по своей форме и положению. Уменьшение числа вариаций и подбор указанных элементов по определенному принципу позволили подвести учащихся к обобщению. Описанные виды отрицательного влияния наглядного материала в значительной мере были сняты в условиях психолого-педагогического эксперимента.

В некоторых исследованиях советских психологов изучалось влияние наглядного материала (на решение задач), выражающееся в отвлечении внимания учащихся. Ж. И. Шиф (1941) констатировала следующее явление: если в процессе сравнения предметов внимание учащегося фиксируется на несущественных или случайных признаках, то это тормозит вычленение существенных признаков. Тем самым наглядный материал оказывает отрицательное влияние на процесс абстракции.

К этому же виду отрицательного влияния наглядного материала относятся и некоторые факты, описанные Н. А. Менчинской (1946): картина, показывающая результат решения арифметической задачи, препятствует ее правильному решению, делая ненужной формулировку вопросов. В отличие от предыдущих случаев здесь речь идет не только об отвлечении внимания учащегося от арифметических действий, но и о замене счетных операций более легким для учащегося решением.

А. Н. Леонтьев (1947) рассматривает аналогичные факты с несколько иной точки зрения: наглядный материал оказывает отрицательное влияние в том случае, если имеет место расхождение между педагогической задачей учителя и той задачей, которую фактически решает учащийся. Например, учащимся при обучении счету даются интересные для них картинки. Вместо выполнения счетных операций, как этого требует учитель, уча-



щиеся рассматривают и обсуждают картинки, т. е. решают свою, другую задачу.

В работе Т. Г. Егорова (1953) показано отрицательное влияние некоторых картин, имеющих в букваре, на овладение грамотой. В этом случае также имело место расхождение между педагогической задачей и задачей учащегося, что выявилось в разных явлениях. Интересная для учащихся картинка отвлекла внимание от процесса чтения. Кроме того, картинка нередко подсказывала учащимся читаемое слово, делала ненужным его прочитывание. В исследованиях Т. С. Смирновой (1952) и В. И. Ивиной (1952), выполненных под руководством Т. Г. Егорова, изучались различные условия, определяющие положительное и отрицательное влияние иллюстраций в букваре на овладение чтением. В отдельных работах отмечается отрицательное влияние наглядного материала на умственное развитие учащихся при условиях, о которых речь шла выше. Так, Т. Песков (1940) подчеркивает, что наглядность необходима для развития пространственных представлений учащихся (в курсе черчения и геометрии). Однако не следует допускать, чтобы наглядность заменяла деятельность воображения. Если учащемуся все демонстрировать наглядно и своевременно не развивать его представлений, то это может привести к «атрофии» последних. Аналогичное положение выдвигается Н. А. Менчинской (1955б), которая отмечает, что, используя наглядность в обучении арифметике, необходимо на основе этой наглядности обеспечить своевременный переход к действиям «в уме».

В многочисленных исследованиях советских психологов подтвердилось, что в усвоении знаний немалое место занимает тот вид отрицательного влияния наглядного материала, который в свое время мы называли «связанностью» частным случаем, т. е. привычной формой или положением предмета. Как отмечено выше, здесь речь идет об отрицательном влиянии образа на решение задач. Для преодоления этого влияния авторы рекомендуют варьирование наглядного материала. Так, А. Я. Хинчин (1946) отмечает, что учащиеся нередко не умеют доказать теорему на новом чертеже, поскольку они «связаны» одним привычным чертежом, с помощью которого была усвоена теорема. Г. А. Владимирский (1946, 1949) констатирует, что учащиеся часто не узнают геометрическую фи-



гуру на новом чертеже, поскольку они привыкли видеть эту фигуру в учебнике только в одном положении, т. е. проявляют известную «связанность» книжным чертежом<sup>1</sup>.

Следует отметить, что в советской педагогической психологии неоднократно изучалось не только положительное, но и отрицательное влияние образа на процессы запоминания и воспроизведения, на мыслительную деятельность учащегося и т. д.<sup>2</sup>.

Из обзора литературы мы можем сделать следующие выводы. Как положительное, так и отрицательное влияние наглядного материала на решение задач учащимися носит разный характер. Это влияние зависит от методики обучения и проявляется при двух условиях: когда учащиеся воспринимают заданный наглядный материал; когда они воспроизводят тот наглядный материал (в виде образа), с помощью которого усваивались знания. Определенные условия обучения способствуют положительному влиянию наглядного материала на формирование знаний. Среди этих условий важное место занимает обучение учащихся умению правильно «видеть» наглядный материал.

В этой главе мы обобщили некоторые данные, приведенные в предыдущих главах монографии, с точки зрения вопроса о роли наглядного материала в решении задач.

Изложим предпосылки, из которых мы при этом исходили, и уточним постановку вопроса. Задания, о которых идет речь в этой главе, состоят из наглядного материала и словесного условия. Эти компоненты являются раздражителями, которые в большой мере определяют обе стороны ответа учащегося: а) воспроизведение ранее усвоенных понятий, представлений, приемов и т. п., б) те процессы, которые учащиеся осуще-

<sup>1</sup> Аналогичное явление отмечается на геометрическом материале Н. Н. Волковым (1947), Н. Ф. Четверухиным (1949), в наших работах (1950, 1950а) в исследовании В. И. Зыковой (1950) и др. На историческом материале сходные факты описаны Л. М. Кодюковой (1954). В зарубежной психологии явление «связанности» привычной формой или положением геометрических фигур отмечают некоторые авторы, например Дункер (1945), Штубер (1938), Ширер (1949). Хотя (1952) и др.

<sup>2</sup> См. обзор литературы по вопросу об образе и мышлении во второй главе монографии.



ствляют на заданном материале, — процессы восприятия, мышления, воображения и т. п.

Таким образом, наглядный материал, являясь составной частью задания, влияет на ход его решения. Однако это влияние переплетается с другими, которые необходимо учитывать. Прежде всего влияние наглядного материала на решение задач мы ставим в связь с усвоением учащимися приемов умственной деятельности. Как отмечено выше, во многих исследованиях установлено, что обучение учащихся умению «видеть» наглядный материал способствует положительной роли последнего в усвоении знаний. С нашей точки зрения, этот вопрос требует уточнения. Для того чтобы наглядный материал играл положительную роль в решении задач, учащихся необходимо обучать специальным приемам умственной деятельности.

### 1. Влияние наглядного материала (на решение задач) в зависимости от усвоенных учащимися приемов

Изучая формирование различных приемов, мы встретились с таким общим фактом. В начале усвоения приема абстракции наглядный материал нередко оказывает отрицательное влияние на решение задач, которое обнаруживается как при восприятии заданного наглядного материала, так и при его воспроизведении.

В результате овладения приемами это влияние становится положительным<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Это относится и к разным приемам *мысленного* преобразования наглядного материала в соответствии с заданием: рассмотрение одного и того же элемента с разных точек зрения; соотнесение, перемещение и повороты предметов или их элементов; мысленное изменение предметов посредством сечения; перевод плоскостного изображения в образ объемного предмета (при чтении чертежа) и перевод объемного предмета в плоскостное изображение (при составлении проекции).

Различные явления «переструктурирования» ситуации при решении проблемных задач изучались Дункером (1945): изменение «фигуры и фона»; изменение функции частей ситуации, когда один предмет становится, например, препятствием, а другой — инструментом для решения задачи или же разные элементы объединяются в новое целое и т. д.

К «переструктурированию» ситуации Дункер относит и явление инсайта (внезапного решения).



При формировании представлений у школьников наглядный материал оказывал отрицательное влияние на решение задач, если учащийся не овладел специальными приемами воображения. Так, учащиеся не умели представить себе реальный предмет на основе проекционного чертежа. Плоскостные фигуры (проекции) «связывали» учащегося, мешали ему создать образ объемного предмета. Аналогично, при попытке представить реальную местность на основе топографического плана, учащиеся ошибочно переносили в мысленную картину элементы этого плана; например, вместо реального цвета предметов назывались те цвета, которыми эти предметы были обозначены на плане. Представляя местность на основе чтения физической карты, учащиеся также переносили в мысленную картину элементы карты, например «ровную береговую линию» (тогда как надо было представить скалистый, изрезанный берег). В этих случаях чертеж, топографический план и физическая карта оказывали отрицательное влияние на создание образа воображения, «связывали» учащихся. После овладения приемами воображения тот же самый наглядный материал *способствовал* формированию правильного образа. Кроме того, в этих условиях роль наглядности изменялась и в другом отношении. До усвоения приемов чертеж, план, карта не раскрывали стоящую за ними реальную действительность. После усвоения приемов тот же самый наглядный материал подсказывал учащимся реальные особенности предметов, необходимые для решения задачи.

Аналогичные факты мы неоднократно отмечали и при изучении формирования понятий.

Таким образом, овладение приемами снимает отрицательное влияние наглядного материала и в том числе влияние разных видов замаскированности последнего, которые выражаются в затруднениях абстракции при непривычной форме или положении предмета, при его включенности в более широкое целое, а также когда нужный предмет замаскирован другими наглядными (например, цветом на географической карте) или же словесными условиями задачи. Как показали эксперименты, до овладения приемом процессы абстракции подвергаются резкому влиянию замаскированности предмета; по овладении приемом это влияние исчезает.

2. Ро  
В этом  
наглядн  
ших глав  
разные ч  
карту). И  
дач. После  
абстракци  
емами!

Как изв  
вают бол  
знаний, ч  
предметов.  
жительная  
сравнению  
учебной м  
кратно от  
ской литер  
ных предм  
даются вы  
ществены  
честве наг  
предмет, а  
ваний был  
трудом ре  
на абстра  
кретном м  
маскируют  
и т. п. и п  
ных иссле  
ности и аб  
воречивые

1 При это  
мыми, которые  
нами. 2 См. рабо  
Н. А. Менчинс  
(1958), В. И. З  
(1958) и др.



## 2. Роль различных видов наглядного материала в решении задач учащимися

В этом параграфе мы рассмотрим различные виды наглядного материала, о котором шла речь в предыдущих главах монографии (реальные предметы, картины, разные чертежи, топографический план, физическую карту), и сопоставим их роль в процессе решения задач. Последние различаются по их требованиям к приему абстракции, но в его сочетании с разными другими приемами<sup>1</sup>.

### Предметы

Как известно, *реальные предметы* чаще всего оказывают большее положительное влияние на усвоение знаний, чем, например, фотографии и рисунки этих предметов. Однако в решении некоторых задач положительная роль реальных предметов снижается по сравнению с более абстрактным материалом (чертежом, учебной моделью и т. п.). Это обстоятельство многократно отмечалось и в педагогической, и в психологической литературе. Общеизвестно, например, что в реальных предметах одни существенные признаки легко поддаются вычленению, а другие «теряются» среди несущественных и для подчеркивания существенного в качестве наглядного пособия используется не реальный предмет, а его схема. В ряде психологических исследований было показано, что учащиеся нередко с большим трудом решают задачи на конкретном материале, чем на абстрактном. Это обуславливается тем, что в конкретном материале нужные признаки, стороны часто маскируются деталями, другими признаками, цветом и т. п. и процесс абстракции затрудняется<sup>2</sup>. В зарубежных исследованиях сравнительного влияния конкретности и абстрактности условий задач получены противоречивые результаты (см. обзорную статью Данкэн,

<sup>1</sup> При этом мы учитывали решения задач лишь теми испытуемыми, которые владели приемами, нужными для предполагаемого нами хода решения.

<sup>2</sup> См. работы И. М. Соловьева (1953), А. С. Бородулиной (1954), Н. А. Менчинской (1955а), Р. Г. Натадзе (1957), Э. А. Флешнер (1958), В. И. Зыковой (1958), З. И. Калмыковой (1958), А. Рошка (1958) и др.



1959). Одни авторы находят, что повышение конкретности облегчает решение; другие делают вывод, что нередко символический материал дает возможность легче манипулировать данными и выяснять новые соотношения, чем конкретный<sup>1</sup>. Неоднородность этих исследований объясняется тем, что авторы использовали разные задачи и разную методику. Лордж, Такмэн, Айкман, Шпигель и Мосс (1955, 1955а) изучали решение проблемной задачи в разных условиях, отличающихся по степени приближения к реальной ситуации. Испытуемым предлагалась следующая задача: выяснить, как группа людей (в пять человек) может перейти заминированную дорогу, если нельзя ни изъять мины, ни обезвредить их. В лабораторной серии опытов разным группам испытуемых предлагались следующие варианты задачи: а) словесное описание ситуации; б) фото; в) маленькая модель, не позволяющая манипулировать материалом; г) аналогичная модель, но дающая возможность манипулирования. В другой серии опытов, проводившейся на реальной местности, были использованы такие варианты той же задачи: а) испытуемый имел возможности манипулировать материалом (веревкой, балкой и т. п.); б) испытуемый имел такую возможность, но фактического перехода через «заминированную» дорогу не требовалось; в) помимо манипулирования предметами, испытуемый должен был фактически перейти дорогу. Авторы приходят к выводу, что различные варианты условий в пределах лабораторного опыта, а также в эксперименте на местности не оказали существенного влияния на решение задачи. Также не отмечалось различия между решением задачи в лабораторных условиях, с одной стороны, и на реальной местности — с другой. Этот последний вывод противоречит, по мнению авторов, известной гипотезе: в реальной ситуации, через восприятие, испытуемый может получить больше информации (для решения задачи), чем в лабораторных условиях.

Авторы не дают качественного анализа индивидуальных данных, ограничиваясь средними цифрами, и не показывают, чем объясняются полученные результаты.

<sup>1</sup> См. Хэлсон Х. и Хэлсон Х. Б. (1946).

При решении  
риала в решен  
ко иначе. По  
на процесс абс  
меты, а с дру  
и геометричес  
дать принцип  
го в обоих слу  
торые требуют  
должны быть  
тям наглядного  
нака: «абстра  
этого материал  
учащиеся абстр  
и на чертеже.  
наглядного мат  
ного» и «конкр  
чить, чтобы и  
кированности т  
Нельзя решать  
когда на черте  
ном предмете  
ние конкретност  
процесс вычлен  
ми: изолирова  
ностью трапеци  
Также и сл  
следует уравни  
бо снижать, л  
трапеции на е  
мы предлагаем  
пецию, то тем  
и в задаче с  
вана трапеция  
нение, когда  
во второй — с  
вами, на приме

В обычных  
мета дает учас  
личные виды ус  
альные предмет



При сопоставлении роли разного наглядного материала в решении задач вопрос следует ставить несколько иначе. Положим, мы хотим сопоставить, как влияют на процесс абстракции, с одной стороны, реальные предметы, а с другой — геометрические фигуры на чертеже и геометрические тела. Для этого необходимо соблюдать принцип «прочих равных условий». Прежде всего в обоих случаях надо использовать такие задачи, которые требуют аналогичного приема абстракции. Они должны быть сходными и по условию, и по особенностям наглядного материала, за исключением одного признака: «абстрактного» или «конкретного» характера этого материала. Например, нам надо выяснить, как учащиеся абстрагируют трапецию в реальном предмете и на чертеже. Для уравнивания других особенностей наглядного материала, за исключением его «абстрактного» и «конкретного» характера, мы должны обеспечить, чтобы и в том и в другом случае степень замаскированности трапеции была бы примерно одинаковой. Нельзя решать поставленный вопрос в таких условиях, когда на чертеже дана отдельная трапеция, а в реальном предмете она замаскирована. В этом случае влияние конкретного предмета и «абстрактной фигуры» на процесс вычленения затушевывается другими факторами: изолированным предъявлением фигуры и включенностью трапеции в целое.

Также и словесное условие задачи в обоих случаях следует уравнивать: в одинаковой мере оно должно либо снижать, либо повышать влияние замаскированности трапеции на ее узнавание. Если в задаче с чертежом мы предлагаем учащемуся вопрос, указывающий на трапецию, то тем самым облегчается ее узнавание. Тогда и в задаче с реальным предметом должна быть названа трапеция. Неправомерным является такое сравнение, когда в первой задаче это указание имеется, а во второй — слово «трапеция» заменяется другими словами, например «границы» предмета, и т. п.

### К а р т и н ы

В обычных условиях изображение реального предмета дает учащимся больше сведений о нем, чем различные виды условной наглядности. Картины, как и реальные предметы, обеспечивают большие возможности



для процессов сравнения, абстрагирования, обобщения и т. д. Так, например, в задании на узнавание горной реки (V класс) картина, как известно, помогает учащемуся вычленять существенные признаки такой реки, например ее бурное течение. Картины иногда помогают даже в том случае, когда подлежащие усвоению особенности предмета не поддаются непосредственному изображению. В таких случаях они передаются опосредствованно. Например, на картине «Мурманский берег» показан снег на берегу и плывущий по морю пароход (т. е. незамерзающее море). По этим фактам и опираясь в то же время на свои знания, учащийся может судить о температуре этой местности. Такая картина непосредственно не раскрывает климат местности, но является опорой для мыслительной деятельности. Подобного рода «опосредствованные» картины стоят по их роли в решении задач между обычными картинами и условной наглядностью.

Следует отметить, что в географии картины играют особую роль в обучении умению «видеть» за физической картой реальную действительность. Однако спорным является широкое использование в географии так называемых «синтетических» картин. На них обычно изображается не какая-либо определенная местность, а обобщенный типичный вид. Например, картина передает тундру «вообще», а не какую-либо реальную местность в зоне тундры. Такую картину учащийся не имеет возможности соотнести с каким-либо объектом на карте. Тем самым эти картины не помогают «видеть» за картой реальную действительность.

Как нам кажется, увлечение «синтетическими» картинами основано на неправильных предпосылках. Авторы этих картин полагают, что у школьников следует формировать так называемые «общие представления» (о тундре, пустыне, горной реке и т. д.). «Общим представлением» считается, как известно, такое, в котором отражены общие существенные черты предметов, относящихся к данному понятию. Так, например, «общее представление» о треугольнике отражает не какой-либо конкретный треугольник, а треугольник «вообще» — он не является ни тупоугольным, ни прямоугольным, ни остроугольным, и относится к любому треугольнику. С нашей точки зрения, в этом случае речь идет не о пред-

ставлений (о  
которое дейс  
ный треуголь  
величины его  
«горная река»  
различные в  
щих представ  
(образ), в от  
ющими особе  
ная река нагл  
ся единичный  
Вместе с тем  
ся мысленно  
бурное течени  
тельность на  
несущественн  
процессом аб  
эта переработ  
реки, из мысл  
детали, и она  
а не горной  
ков формиру  
отражает и  
Для того  
ческой чертой  
но было бы  
такие, которы  
личных геогр  
щимися общ  
ло бы показа  
щие определе  
учащихся к и

П л а н и м  
изображает  
результатом  
облегчает усв  
предметах геогр  
лями, цветом  
правоммерно по  
ометрических  
рез геометриче  
22 Е. Н. Кабанова



ставлении (образе), а об общем понятии «треугольник», которое действительно отражает не какой-либо отдельный треугольник, а любой треугольник независимо от величины его углов и сторон. Также общее понятие «горная река» охватывает широкий круг предметов, различные виды горных рек. В действительности «общих представлений» не существует. Представление (образ), в отличие от понятия, характеризуется следующими особенностями. В нем отражается данная горная река наглядно, пространственно; в этом заключается единичный характер образа, связанного с понятием. Вместе с тем этот образ является обобщенным: учащийся мысленно вычленяет в нем существенное, например бурное течение реки, а ее ширину, прозрачность, растительность на ее берегах и т. д. учащийся осознает как несущественные признаки. Такая переработка образа процессом абстракции делает его обобщенным. Однако эта переработка заключается в расчленении признаков реки, из мысленной картины не исчезают конкретные детали, и она остается отражением данной горной реки, а не горной реки «вообще». Иначе говоря, у школьников формируется «обобщенное представление», которое отражает и единичное и общее.

Для того чтобы обучать учащихся «видеть» за физической чертой реальную действительность, целесообразно было бы использовать не синтетические картины, а такие, которые изображают реальные местности в различных географических объектах. При усвоении учащимися общих понятий, например «тундра», можно было бы показать учащимся две-три картины, изображающие определенные местности в зоне тундры, и подвести учащихся к их обобщению.

### Чертежи

П л а н и м е т р и ч е с к и й чертеж, как известно, изображает геометрические фигуры, которые являются результатом абстракции от реальных предметов. Это облегчает усвоение геометрии, поскольку в реальных предметах геометрические формы замаскированы деталями, цветом и т. д. Вместе с тем методика геометрии правомерно подчеркивает, что понимание учащимся геометрических фигур может быть достигнуто только через геометрический анализ реальных предметов.



Как показали психологические исследования, абстрагирование геометрических форм от реальных предметов нередко не удается младшим школьникам. Так, в исследовании Мишо (1947) показано, что многие учащиеся младших классов мыслят геометрические фигуры не как абстрактные формы, а как реальные предметы, изготовленные из дерева, металла и т. п. В дальнейшем учащиеся овладевают абстракцией и отделяют форму предмета от самого предмета.

Таким образом, планиметрический чертеж сам по себе не раскрывает учащимся реальных геометрических форм до тех пор, пока учащийся не овладел приемом абстракции.

Как правомерно подчеркивал Г. А. Владимирский (1941, 1946), а также Н. Н. Волков (1947), геометрический чертеж должен сопровождаться словесным пояснением, а без него он остается непонятным учащимся; в чертеже объединено, с одной стороны, общее, абстрактное, а с другой стороны — конкретное. Например, в данном чертеже выражены общие соотношения, характеризующие теорему о равенстве треугольников. В то же время на чертеже изображены не треугольники «вообще», а определенные треугольники, с определенной величиной углов, длиной сторон и т. д.

В решении задач на узнавание геометрических фигур планиметрический чертеж является непосредственной опорой для процессов абстракции. В нем изображены геометрические фигуры и их элементы в их реальном, неискаженном виде (в отличие от стереометрического чертежа). Так, опираясь на усвоенные понятия, учащийся узнает прямоугольники, треугольники и т. п., абстрагирует их существенные признаки. В таких случаях роль планиметрического чертежа сходна с ролью реальных предметов и картин (в задачах на узнавание), когда они непосредственно раскрывают учащемуся нужные ему признаки.

Стереометрический чертеж является более трудным для учащегося, чем планиметрический. Это обуславливается его сугубой условностью, искажением в нем величины углов, соотношений прямых и т. д., как это подчеркивает Г. А. Владимирский (1941). На стереометрическом чертеже учащийся видит, например, острый угол, но условие задачи указывает, что этот угол

прямой. Не  
тельности м  
тях, не сопр  
теж непоср  
вия, не гово  
венной фигу  
должен на ос  
бе и абстр  
(IX класс) д  
ранственную  
пендикулярах  
используя ус  
относит на ч  
фигуру, пред  
гих элементов  
ема абстракц  
жения, что со  
но-логическим  
цессами. Без  
трический чер  
или признако  
реометрическ  
от роли план.  
Проекцион  
ского, сопров  
вием: в нем  
каких указан  
ключаться в  
совать в наг  
браженное н  
все нужные е  
его элементов  
отнести в  
Н. Н. Волков  
является пре  
важна каждо  
Однако пр  
мете в плоск  
измерения. К  
жает предмет  
Таким образом  
22\* Эта задача



прямой; пересекающиеся на чертеже прямые ■ действительности могут быть расположены ■ разных плоскостях, не соприкасаться и т. д. Стереометрический чертеж непосредственно, без сопровождающего его условия, не говорит о свойствах изображенной пространственной фигуры. Учащийся, чтобы узнать эту фигуру, должен на основе условия и чертежа представить ее себе и абстрагировать. Так, например, учащийся (IX класс) должен узнать ■ заданном чертеже пространственную фигуру, отвечающую теореме о трех перпендикулярах; эта фигура включена ■ куб<sup>1</sup>. Учащийся, используя условие задачи и определенные теоремы, соотносит на чертеже четыре прямые, составляющие эту фигуру, представляет ее себе и вычленяет из всех других элементов чертежа. В этом случае реализация приема абстракции совмещается с деятельностью воображения, что создает сложное соотношение между словесно-логическими и чувственными познавательными процессами. Без этой деятельности воображения стереометрический чертеж не раскрывает учащемуся тех свойств или признаков фигуры, которые нужны. Этим роль стереометрического чертежа в решении задач отличается от роли планиметрического чертежа.

Проекционный чертеж, в отличие от стереометрического, сопровождается минимальным словесным условием: в нем помечены цифрами размеры, и больше никаких указаний может и не быть. Задание может заключаться ■ краткой формулировке, например: зарисовать в наглядном рисунке геометрическое тело, изображенное на чертеже. Такой чертеж дает учащемуся все нужные ему сведения о предмете: все соотношения его элементов, размеры и т. д. К этому чертежу можно отнести в основном ту характеристику, которую Н. Н. Волков дает производственному чертежу: чертеж является предметом изучения для учащихся; в нем важна каждая деталь, каждая линия, штрих и т. д.

Однако проекционный чертеж дает сведения о предмете в плоскостной форме, т. е. отвлеченной от третьего измерения. Кроме того, проекционный чертеж изображает предмет в «разложенном» виде, с трех сторон. Таким образом, этот чертеж еще более, чем стерео-

<sup>1</sup> Эта задача приведена в четвертой главе монографии.



метрический, далек от передачи реальной формы предмета.

Особенности проекционного чертежа выявляются в решении задач, которые требуют от учащегося узнавания, что изображено на данном чертеже. Как мы показали выше, решая такие задачи на геометрическом чертеже, учащийся абстрагирует существенные признаки заданной фигуры (что, в случае стереометрического чертежа, сопровождается деятельностью воображения)<sup>1</sup>. Процесс чтения проекционного чертежа включает в себя рассмотрение проекций и создание образа объемного предмета на их основе. Этот своеобразный синтез осуществляется деятельностью воображения и включает в себя процесс абстракции, поскольку учащийся узнает форму предмета по его существенным признакам.

Таким образом, роль проекционного чертежа в решении заданий заключается в том, что он служит опорой для деятельности воображения (а не для обычного процесса абстрагирования, как это имело место в заданиях на узнавание фигур по геометрическому чертежу).

С этой точки зрения, проекционный чертеж по своей роли в решении заданий сближается со стереометрическим чертежом, когда учащемуся предлагается задача на построение. Однако в последнем случае опорой для создания образа является чертеж вместе с условием задачи, тогда как проекционный чертеж дает почти полную опору, все нужные данные для образа.

### Топографический план и физическая карта

Рассмотрим еще два вида условного наглядного материала — топографический план и физическую географическую карту<sup>2</sup>. В этих случаях решение разных задач на узнавание предъявляет требования к разным приемам умственной деятельности, которые присоединяются к приемам абстракции. Вместе с тем изменяется и роль этого наглядного материала в решении задач.

<sup>1</sup> Процесс чтения проекционного чертежа описан во второй главе монографии.

<sup>2</sup> См. вторую и третью главы монографии.



Топографический план изображает местность условными знаками и так, как она выглядит сверху. Вопрос на узнавание местности — «что изображено на плане и какой тип данной местности» — может ставить учащегося перед двумя разными по трудности задачами. Решение элементарного задания — на чтение плана — заключается в следующем. Учащийся (V класс), умеющий читать планы, сначала дает общую характеристику местности: является ли она холмистой или ровной, пересечена ли рекой и т. д. Это требует абстрагирования существенного в данном топографическом плане. Далее учащийся, на основе знаний условных знаков, рассказывает, какие имеются элементы поверхности и предметы на этой местности и как они расположены. Узнавание местностей при этом ограничивается чтением плана, включающим вычленение существенного, и называнием всех элементов местности; задание не требует, чтобы учащийся представил себе, как выглядит данная местность в действительности, т. е. не предъявляет требования к объединению приема абстракции с приемом воображения. В этом случае роль топографического плана заключается в следующем. Он дает учащемуся точные сведения, что имеется в данной местности — холмы, низины, река, селения и т. д., как они расположены, какова их относительная величина и т. д. Иначе говоря, план является для учащегося источником знания о данной местности.

Иную роль играет топографический план в другом задании на узнавание, когда учащемуся (VII класс) предлагается рассказать, что изображено на плане, и для этого предлагается представить себе и описать реальную местность на основе чтения данного плана. Последний не раскрывает учащемуся, как выглядит местность в перспективе. Это задание требует реализации приема абстракции и приема воображения. Если учащийся владеет приемами создания образа, то, представляя местность, он наполняет мысленную картину элементами поверхности и предметами (на основе условных знаков) и располагает их иначе, чем это показано на плане, учитывая перспективу (ближе, дальше и т. д.). В этом случае роль топографического плана характеризуется тем, что он становится опорой для деятельности воображения учащегося, ■ которую включены и



процессы абстракции. Правильное решение задания предполагает, что учащийся создает мысленную картину в полном соответствии со всеми условными обозначениями, имеющимися на плане. При этом учащийся связывает условные обозначения с представляемыми предметами, выделяя в последних их существенные признаки. Роль топографического плана в этом задании сходна с ролью проекционного чертежа, когда учащийся должен представить себе объемный предмет на основе проекций, используя при этом усвоенные приемы воображения.

Физическая карта, так же как и топографический план, играет разную роль в решении учащимся разных задач на узнавание. Физическая карта, как известно, изображает формы поверхностей, моря, реки и т. д. в обобщенной форме, условными обозначениями, в определенном масштабе. Многие предметы и явления (климат, растительность и т. д.) на карте не показаны.

Рассмотрим, какую роль играет физическая карта в задачах на узнавание усвоенных предметов, явлений или закономерностей. В некоторых заданиях карта непосредственно раскрывает учащемуся те существенные признаки, которые должны быть вычленены. Например, учащийся (V класс) узнает на карте сточное озеро, так как он видит, что из него вытекает река. Также учащийся узнает на карте водораздел, абстрагируя его существенный признак: границу между бассейнами рек. В этих случаях физическая карта играет роль, сходную с ролью картины или планиметрического чертежа в задачах на узнавание, и требует аналогичного использования приема абстрагирования. В других задачах на узнавание карта не раскрывает учащемуся тех признаков (предмета, явления), которые должны быть вычленены. Учащийся видит, например, на карте, что данная река стекает с гор, и узнает ее как горную реку. Однако существенный признак этой реки — ее бурное течение — карта не показывает. Это задание требует иной реализации приема абстракции: учащийся делает вывод о нужном признаке на основе своих знаний. Для того чтобы узнать в заданном объекте закономерность, характеризующую влияние горных хребтов на температуру местности, учащийся сначала использует то, что он видит на карте. Он соотносит расположение этой мест-

ности. ресто  
ра. На осно  
делает вывод  
роль карты  
умозаключе  
ты, то она  
ду реальным  
таком чтении  
той реальны  
Иную ро  
нии на уз  
(VII класс)  
данном на к  
ни раститель  
ностей берег  
ленную карт  
манском по  
ти воображе  
зование ран  
ции. В этом  
вой, на кот  
жения. В т  
сходство с р  
щихся треб  
на основе эт  
значительно  
воображени  
сведений о  
об их распо  
только сам  
пример, зе  
вает только  
поверхности  
на ней име  
жен предст  
ставления  
Сопоста  
наглядности  
менное созд  
смотрим, ка  
учащемуся  
См. втор



ности, расположение горного хребта и направление ветра. На основе этих пространственных связей учащийся делает вывод о температуре местности. В этих случаях роль карты заключается в том, что она дает опору для умозаключения. Если учащийся овладел чтением карты, то она помогает ему раскрывать взаимосвязи между реальными предметами или явлениями. Однако при таком чтении карты учащиеся еще не «видят» за картой реальных местностей.

Иную роль играет физическая карта в таком задании на узнавание, которое требует от учащегося (VII класс) представить себе реальную местность в заданном на карте объекте<sup>1</sup>. На карте учащийся не видит ни растительности, ни деталей поверхностей, ни особенностей береговой линии и т. д. Учащийся создает мысленную картину реальной местности, например на Мурманском побережье, посредством сложной деятельности воображения, в которой неразрывно связаны использование ранее усвоенных знаний и процессы абстракции. В этом случае карта является лишь общей основой, на которой разворачивается деятельность воображения. В таких заданиях роль физической карты имеет сходство с ролью топографического плана, когда от учащихся требуется представить себе реальную местность на основе этого плана. Однако топографический план ■ значительно большей степени направляет деятельность воображения учащихся, поскольку он дает им много сведений о предметах, имеющих в данной местности, об их расположении и т. д. Физическая же карта дает только самые общие сведения о заданном объекте. Например, зеленый цвет Мурманского побережья указывает только на то, что это низменность. Какие детали поверхности характерны для этой низменности, какая на ней имеется растительность и т. д., учащийся должен представить себе, используя свои понятия, представления и усвоенные приемы воображения.

Сопоставим теперь роль различных видов условной наглядности в решении задач на узнавание и одновременное создание образа воображения. Для этого рассмотрим, как данный наглядный материал раскрывает учащемуся специфические признаки предмета и ка-

<sup>1</sup> См. вторую главу монографии.



кие процессы конкретизации условных обозначений требуются от учащегося. Представляя местность на основе топографического плана, учащиеся мысленно дополняют те предметы, которые они представили в соответствии с условными знаками; этот процесс конкретизации требуется потому, что топографические знаки не передают детали предметов (что именно растет на пашне, цвет зданий и т. п.). Создание образа на основе физической карты предъявляет требования к более сложному процессу конкретизации: учащиеся должны представлять себе предметы, которые не изображены на карте (растительность), и мысленно перерабатывать то, что они видят на ней (ровную береговую линию на карте мысленно детализировать в изрезанный скалистый берег). Физическая карта не дает учащемуся всех этих сведений, и на основе своих знаний, деятельности воображения он мысленно преобразует наглядный материал. Читая проекционный чертеж, учащийся осуществляет иной процесс конкретизации: он мысленно привносит третье измерение в плоскостные фигуры и объединяет их. Особенности этого процесса конкретизации определяются тем, что проекционный чертеж дает учащемуся нужные сведения о предмете, но не показывает его в объемном, целостном виде. Этот процесс конкретизации является обратным тому процессу абстракции, который имеет место при представлении заданного реального предмета в трех проекциях.

Приведенные примеры показывают, что роль различных видов наглядного материала в решении задач разная. Эти различия определяются, во-первых, тем, как наглядный материал раскрывает учащемуся нужные ему предметы, их признаки и т. п., и, во-вторых, тем, к каким особенностям приема абстракции предъявляет требование данный наглядный материал. Этот последний показатель в свою очередь выражается в том, с какими другими приемами сочетается прием абстракции (например, с какими приемами воображения).

### 3. Типы задач на перенос приемов работы с наглядным материалом

Понятие переноса охватывает, как известно, большой круг явлений, которые различаются по двум признакам: что переносится и на что переносится, т. е., на

какую деятельность  
психологии широк  
знаний, путей или  
ственной деятельно  
исследованиях и  
ти, на которые о  
ренос может зак  
знаний, навыков,  
дачи или же в  
и т. п. Перенос м  
тельность или же  
от привычной.

Далее, в любо  
следующие его ст

Во-первых  
известно, являет  
двумя показател

а) особенность  
имеет место при  
воспроизводит, к  
связанные с ним  
новления связей

б) тем круго  
сит усвоенный н  
широкий круг зад  
переноса, о степе

Во-вторых  
ся: а) условия,  
ния, т. е. в кот  
ния, приемы и  
закljučаются в  
условие задачи  
ны задачи по с  
ча овладения но  
использования

В многочисл  
так и советских  
в особенностях  
ся общепризнак  
перенос зависи

Мы не касаем  
сящегося к мотива



какую деятельность. В отношении первого признака в психологии широко изучался перенос навыков, умений, знаний, путей или способов решения задач, приемов умственной деятельности и т. д. Также и многочисленных исследованиях изучались самые различные деятельности, на которые осуществлялся перенос. Например, перенос может заключаться в использовании усвоенных знаний, навыков, приемов и т. д. в решении новой задачи или же в овладении новым навыком, знанием и т. п. Перенос может осуществляться на сходную деятельность или же на такую, которая резко отличается от привычной.

Далее, в любом явлении переноса разграничиваются следующие его стороны.

Во-первых, процесс переноса. Этот процесс, как известно, является обобщением, он характеризуется двумя показателями:

а) особенностями умственной деятельности, которая имеет место при решении новой задачи (что учащийся воспроизводит, как осуществляет процесс обобщения и связанные с ним процессы анализа, абстракции, установления связей и др.);

б) тем кругом задач, на который учащийся переносит усвоенный навык, знания, приема и т. д. Узкий или широкий круг задач говорит о степени узости или широты переноса, о степени узости или широты обобщения.

Во-вторых, условия переноса. В них выделяют: а) условия, которые создаются методикой обучения, т. е. в которых учащийся усваивает навыки, знания, приемы и т. д.<sup>1</sup>, и б) условия переноса, которые заключаются в особенностях новой задачи — словесное условие задачи и наглядный материал, степень новизны задачи по сравнению со знакомой, требует ли задача овладения новым навыком, знанием, приемом или же использования ранее усвоенного и т. п.

В многочисленных исследованиях, как зарубежных, так и советских, изучались условия переноса, лежащие в особенностях усвоения навыка. В этом плане считается общепризнанным, что при прочих равных условиях перенос зависит от условий обучения, от того, каким

<sup>1</sup> Мы не касаемся важного вопроса об условиях обучения, относящегося к мотивации и другим личностным моментам.



путем учащийся овладевает данным навыком<sup>1</sup>. Если учащиеся усваивают принцип, необходимый для выполнения действий, обобщают способы действия и при этом варьируется материал упражнения, то перенос навыка осуществляется. Чем шире обобщение, тем шире перенос. Если же упражнение осуществляется на однородном материале и учащийся не подводится к обобщению, то усвоенный навык оказывается узким и перенос, как известно, не достигается. Эта концепция правомерно подчеркивает, что основой переноса является обобщение, которое имело место ранее, при усвоении навыка.

В советской педагогической психологии считается общепризнанным, что методика обучения в школе должна обеспечивать перенос учащимися знаний, умений, навыков в новые условия. В зарубежной психологии мало внимания уделяется изучению реального процесса усвоения в школьных условиях. Однако в ряде работ, касающихся этого процесса, ставится вопрос о переносе. Так, Рассел (1956) в обзорной статье подчеркивает, что в процессах усвоения (learning) большое значение имеет перенос общих принципов, методов подхода. Обучение этим принципам или методам ведет к переносу. Как отмечает Уолл (1956), методика школьного обучения должна обеспечивать перенос умений (skills) и знаний из одной области в другую. Аналогичные выводы получены и в исследованиях, касающихся решения проблемных задач. Установлено, как это отмечает Данкэн (1959), что усвоение принципа или способа решения проблемных задач помогает переносу решения на новые задачи. В ряде исследований изучались и другие условия обучения, влияющие на перенос. Так, выяснялось, как влияет на перенос навыка тот факт, что испытуемые словесно формулировали правило (или способ действия) при усвоении навыка. Изучалась также зависимость переноса от достигнутого уровня упражнения, от степени автоматизации и т. п.

Много внимания уделяется в психологии и вопросу о том, как влияют на перенос особенности нового зада-

<sup>1</sup> См. обзорные работы Ората (1928), Хильгардта (1945), Катона (1940), а также советские исследования: Н. А. Менчинской (1934а), С. Г. Геллерштейна (1936), Е. Н. Кабановой-Меллер (1936), Л. М. Шварц (1940), А. Ц. Пуни (1952) и др.



ния (на которое испытуемый переносит навык, заучивание, усвоение задания и т. п.). В исследованиях было показано, что один и тот же навык по-разному будет переноситься на разные задания. При этом имеется в виду равенство «прочих условий», например условий обучения, возможностей учащегося и т. п. В этом плане большое значение придается тому, как отличается новое задание от привычных для учащегося, на которых осуществлялось упражнение<sup>1</sup>. Изучается, как влияет на перенос сходство и различие между раздражителями в тех и других задачах, между реакциями испытуемого и т. д., как это показано в статье Олерона (1954). В этих условиях, как подчеркивает автор, новая задача предъявляла требования к обобщению новых и прежних раздражителей или реакций. Например, испытуемый заучивает определенную страницу слогов. В задании на перенос ему предлагается заучивать новую страницу слогов. Решая это задание, испытуемый обобщает ряд слогов из нового листа и аналогичных слогов из прежнего листа. Основой переноса в этом случае является процесс обобщения при решении новой задачи, в отличие от тех случаев, когда основой переноса служит ранее произведенное обобщение (т. е. обобщение, имевшее место в процессе усвоения). Многие авторы, как отмечает Олерон, выясняли другие стороны задач на перенос: как влияет различие в трудности этих задач, по сравнению со знакомыми задачами, на процесс переноса и т. д.

Во многих зарубежных исследованиях изучалось, как испытуемый переносит решение проблемных задач в зависимости от их особенностей. Данкан (1959) показал, что на перенос решения влияет степень «организованности раздражителей» в новой задаче, изменение элементов задачи (например, их пространственной

<sup>1</sup> В зарубежной психологии, как известно, имела место дискуссия между сторонниками теории «тождественных элементов» и теории переноса как функции интеллекта. Некоторые авторы (Ората, 1928; Хильгардт, 1945; Стефенс, 1938) правомерно полагают, что признание роли интеллекта в упражнении и переносе не противоречит положению о влиянии на перенос навыка и других факторов, например наличия тождественных или сходных элементов в новом и привычных задачах. Такая постановка вопроса имеется и в статьях Н. А. Менчинской (1936), в нашей статье (1936) и др.



смежности), различия в конкретности и абстрактности ее материала, особенности словесной помощи со стороны экспериментатора и т. п.

В советской психологии Л. С. Выготский (1934), ссылаясь на Вертгеймера, в характеристику продуктивного мышления вносил явление переноса. Новая задача требует от испытуемого выключения знакомого элемента *A* из одной «структуры» (контекста) и включение его в другую «структуру». Таким образом, *A* становится элементом двух «структур», что с точки зрения Л. С. Выготского определяется связями между понятиями. В этом случае фактически речь идет об особенностях задачи на перенос. С. Л. Рубинштейн (1958) и его сотрудники специально изучали перенос знаний как процесс обобщения и условия переноса. Особое значение в переносе он придавал следующему условию: новая задача требует включения знакомого элемента (например, элемента в геометрическом чертеже) в новый контекст, рассмотрения этого элемента с другой точки зрения. Опираясь на исследования К. А. Славской (1959), Л. И. Анциферовой и др., С. Л. Рубинштейн делает вывод, что перенос облегчается, если новая и знакомая задачи включены в единый аналитико-синтетический процесс; например, если в новой задаче выявлены те же отношения между геометрическими элементами, как и в знакомой теореме, которая актуализируется испытуемым. В этом случае, при прочих равных условиях, процесс переноса определяется особенностями привычных и новых задач.

В советской психологии широко изучается перенос умений и навыков, способов действий и т. п. при решении учащимися учебных задач. Изучение реальной учебной деятельности учащихся является положительной стороной этих исследований. Следует отметить, что в зарубежной психологии явление переноса изучается главным образом в области навыков, на искусственных проблемных задачах, и вопрос о переносе не связывается с вопросом о применении реальных понятий, с которыми учащиеся встречаются в школе. Исключением являются в этом отношении отдельные исследования, например Секея (1950). В советских исследованиях изучается перенос приемов умственной деятельности, тогда как в зарубежной психологии проблема

приемов умственной деятельности. Переходим к алу, показывающему перенос приемов. В данном параграфе работы учащихся, учащем экспериментальными главами, том, на какие виды переноса. Задачи на перенос по разным видам зрения.

1. Прежде всего терю их «новизны» для учащегося задачи может создаваться из нового материала. Например, задача на перенос приема показа на карту. Прием на карты лядный материал после усвоения т обучались находить овладели приемами. При этом вопро бовал показа на на перенос учащ словесное услови почему данный у ла (В). Для реш ти внешний угол дыющих задача

<sup>1</sup> О роли этих имеет в работах Л. выше.  
<sup>2</sup> Этот прием ра мер, прием умствен венных признаков



приемов умственной деятельности почти не разрабатывается.

Переходим к нашему экспериментальному материалу, показывающему, как особенности задач влияют на перенос приемов умственной деятельности.

В данном параграфе речь идет о переносе приемов работы учащихся с наглядным материалом. Мы обобщаем экспериментальный материал, приведенный в предыдущих главах, и даем новый материал по вопросу о том, на какие виды можно подразделить задачи, требующие переноса приемов работы.

Задачи на перенос приемов мы можем классифицировать по разным принципам, под разными углами зрения.

1. Прежде всего эти задачи следует делить по характеру их «новизны», если их сравнивать с привычными для учащегося задачами. Как известно, новизна задачи может создаваться и словесным условием, и наглядным материалом<sup>1</sup>. а) Словесное условие задачи сохраняется таким же, как и в привычной задаче, а наглядный материал изменяется; например, учащийся усвоил прием показа направлений по глобусу и переносит этот прием на карты полушарий. б) В новом задании наглядный материал сохраняется тем же, а словесное условие изменено. Так, например, учащиеся (VI класс) после усвоения теоремы о внешнем угле треугольника обучались находить этот угол на новых чертежах, т. е. овладели приемом рассмотрения чертежа с этой целью<sup>2</sup>. При этом вопрос, который задавался учащемуся, требовал показа внешнего угла треугольника. В задаче на перенос учащемуся давался аналогичный чертеж, но словесное условие изменилось: предлагалось объяснить, почему данный угол (А) на чертеже больше другого угла (В). Для решения задачи учащийся должен был найти внешний угол на чертеже (как это он делал в предыдущих задачах). Такая формулировка вопроса за-

<sup>1</sup> О роли этих компонентов в решении задач много материала имеется в работах Л. В. Занкова и его сотрудников, как отмечалось выше.

<sup>2</sup> Этот прием работы учащегося включает в себя такой, например, прием умственной деятельности, как абстрагирование существенных признаков (см. первую главу).



трудняла задание, поскольку учащемуся не указывалось, что на чертеже имеется внешний угол треугольника. в) В задании на перенос и наглядный материал, и словесное условие изменены по сравнению с привычными заданиями. В предыдущей задаче на перенос было изменено словесное условие задачи. Если к этому добавить еще изменение наглядного материала, то это и будет тот случай, о котором идет речь. Например, учащемуся дается новый чертеж, в котором внешний угол треугольника «замаскирован» в чертеже другими геометрическими фигурами. Этот момент, вместе с вопросом о величине углов, создает большие трудности для учащегося, чем в предыдущей задаче.

Разная степень «общности материала» в привычной задаче и в задаче на перенос оказывает, как известно, существенное влияние на решение<sup>1</sup>. В то же время разный характер «новизны» задания на перенос определяет, какие требования предъявляют эти задания к процессу их решения — к воспроизведению знаний и приемов, осуществлению учащимся процессов анализа абстрагирования, обобщения и т. д.

2. Задачи на перенос данного приема могут различаться по трем требованиям, которые они предъявляют к мысленной перестройке наглядного материала<sup>2</sup>. Одни задачи, например на узнавание геометрической фигуры в новом для учащегося положении, требуют использования усвоенного приема абстрагирования; при этом учащийся должен воспринять наглядный материал в том виде, как он дан, без его преобразования. Другие же задачи требуют, помимо воспроизведения аналогичного приема, сложной перестройки наглядного материала, причем это не сводится к использованию усвоенных знаний или приемов.

3. Задачи на перенос приемов можно подразделять на виды в зависимости от тех требований, которые эти задачи предъявляют к воспроизведению знаний и приемов: требует ли задача использования приема в том

<sup>1</sup> См. статью С. Г. Теллерштейна (1936).

<sup>2</sup> Вопрос о перестройке (преобразовании) наглядного материала в курсе геометрии специально изучался Дункером (1945), А. И. Фетисовым (1946) и др. Этому же вопросу касаются авторы исследований, посвященных рассмотрению предмета с разных точек зрения (как это мы показали в третьей главе).

виде, как он  
перестроить  
создаются  
условия зада  
шла выше.

К первому в  
рые требуют во  
ний) в том виде  
мер. Учащиеся  
глобусе направ  
юг, с помощью  
учащиеся, решая  
сили заданную  
люсами. После  
ние на перенос  
которой они ещ  
должны были п  
заданной точки.  
весное условие  
нии учащимися  
ся. Правильное  
что учащиеся о  
дании они уста  
ния аналогично  
Однако между  
этих двух зада  
казывая направ  
полюса; они про  
ридианам вверх  
люсам). На ка  
бражены. Тем  
учащиеся не и  
на карте СССР  
югу часто не со  
как это имеет  
решая задачу,  
меридиану и на  
Этот вид за

<sup>1</sup> Этот прием  
компонента, прием  
предыдущей главе,  
ных соотношений.



виде, как он был усвоен, или же учащийся должен перестроить прием. Те или иные из этих требований создаются определенными сочетаниями словесного условия задачи и наглядного материала, о чем речь шла выше.

К первому виду этих задач мы относим такие, которые требуют воспроизведения приемов (а также и знаний) в том виде, как они были усвоены. Приведем пример. Учащиеся V класса овладели приемом показа на глобусе направлений из заданной точки на север и на юг, с помощью меридианов<sup>1</sup>. Это выявлялось в том, что учащиеся, решая задания по карте, правильно соотносили заданную точку с ближайшим меридианом и с полюсами. После этого учащимся было предложено задание на перенос приема. Им давалась карта СССР (на которой они еще не показывали направления), и они должны были показать направления на север и юг из заданной точки. Таким образом, в новом задании словесное условие сохранялось таким же, как и при усвоении учащимися приема, а наглядный материал изменялся. Правильное выполнение задания по карте выявило, что учащиеся осуществили перенос приема: в этом задании они устанавливали пространственные соотношения аналогично тому, как это они делали на глобусе. Однако между процессами установления соотношения в этих двух заданиях имелись некоторые различия. Показывая направления по глобусу, учащиеся видели оба полюса; они проводили указкой из заданной точки по меридианам вверх и вниз (т. е. к северному и южному полюсам). На карте СССР полюса, как известно, не изображены. Тем самым при показе направлений по карте учащиеся не имели этой наглядной опоры. Кроме того, на карте СССР направления по меридианам к северу и югу часто не совпадают с направлением «вверх и вниз», как это имеет место на глобусе. Учащиеся, правильно решая задачу, тем самым расчленили направления по меридиану и направление «вверх и вниз».

Этот вид задач в свою очередь можно подразделить

---

<sup>1</sup> Этот прием работы включает в себя, в качестве основного компонента, прием умственной деятельности, о котором шла речь в предыдущей главе, — именно — прием установления пространственных соотношений.



на подвиды в зависимости от того, требует ли задача мысленного «преобразования» наглядного материала или нет.

Рассмотрим теперь второй вид задач на перенос, которые, в отличие от задач первого вида, требуют перестройки усвоенных приемов<sup>1</sup>. В качестве примера мы можем привести задачу, приведенную нами в другом контексте<sup>2</sup>. Учащийся изучал топографические планы и, кроме того, усвоил прием рассмотрения картин (изображающих различные местности в перспективе) с топографической точки зрения. В частности, учащийся овладел одним из приемов умственной деятельности, который нужен для такого рассмотрения картин, а именно приемом установления пространственных соотношений, что проявилось в описании расположения предметов на картине: одни предметы расположены на переднем плане, другие на горизонте, за холмом и т. п. В задаче на перенос этого приема учащемуся был предложен новый для него топографический план, без соответствующей перспективной картины. Учащийся должен был представить себе реальную местность на основе плана. Перенос приема установления соотношений заключается в следующем: в своей мысленной картине учащийся располагал предметы так, как это он видел их на картинах (на переднем, на заднем плане и т. д.). Однако в этом случае перенос приема сопровождался его перестройкой: до этого задания учащийся усвоил прием рассмотрения картин, которые он фактически видел; в задании на перенос учащийся использовал аналогичный прием, но это был прием расположения предметов в мысленной картине, т. е. прием воображения.

4. Задачи на перенос можно подразделять на виды и в зависимости от того, идет ли речь об одностороннем или двустороннем переносе.

Во всех предыдущих случаях имелся в виду односторонний перенос приема на новые задачи. Двусторонний перенос приемов имеет большое значение, как мы

<sup>1</sup> Вопрос о перестройке приемов изучался в психологии упражнения. В исследованиях, посвященных проблемным задачам, отмечалось комбинирование различных известных испытуемому способов решения и нахождение новых (Дункер, 1945; Катона, 1940) и т. п.

<sup>2</sup> См. вторую главу книги.

полагаем. В  
тической деят  
Многие пр  
го материала  
ях, имеют он  
ким приемам  
тельные прием  
нятиях в маст  
обучения мож  
ду составлени  
курсе и в пра  
Мы хотим  
используемый  
занятиях, мог  
и в двусторон  
а именно прие  
этот прием обо  
ких курсов, а  
нятий, то это  
реносу. Однак  
совсем не уде  
ском курсе эл  
электросхемам  
абстракции. Р  
учащихся при  
ся в исследова  
проводку, уча  
что они не ум  
сторону схем  
вательном сое  
ты (количеств  
ответвления п  
не владели п  
ловиях прави  
бы обучаться  
дела в курсе  
ях, тем более  
материал дае  
обобщения и

<sup>1</sup> Вопрос о д  
вается в статье С  
<sup>2</sup> Автор не р  
точки зрения воп  
23 Е. Н. Кабанова



полагаем, в связывании теоретических знаний с практической деятельностью<sup>1</sup>.

Многие приемы, усваиваемые с помощью наглядного материала на теоретических и практических занятиях, имеют определенное сходство между собой. К таким приемам относятся, например, некоторые измерительные приемы, применяющиеся в математике и на занятиях в мастерских. В условиях правильной методики обучения можно было бы констатировать сходство между составлением плана решения задач в теоретическом курсе и в практических занятиях.

Мы хотим особо отметить, что наглядный материал, используемый в теоретических курсах и в практических занятиях, мог бы играть особую роль в формировании и в двустороннем переносе одного из важных приемов, а именно приема расчленяющей абстракции. Если бы этот прием обобщался на основе различных теоретических курсов, а также на основе разных практических занятий, то это способствовало бы его двустороннему переносу. Однако в школьных условиях данному приему совсем не уделяется внимания. Например, в теоретическом курсе электротехники и в практической работе с электросхемами учащиеся не обучаются расчленяющей абстракции. В этом нас убеждает описание ошибок учащихся при работе с электросхемами, которое дается в исследовании Т. В. Кудрявцева (1959)<sup>2</sup>. Монтируя проводку, учащиеся делали ошибки вследствие того, что они не умели расчленить в чертеже существенную сторону схемы (ход тока при параллельном и последовательном соединении и т. п.) и ее варьирующие моменты (количество лампочек и их расположение на панели, ответвления проводки и т. п.). Иначе говоря, учащиеся не владели приемом расчленяющей абстракции. В условиях правильного обучения учащиеся должны были бы обучаться этому приему и при усвоении данного раздела в курсе электротехники, и в практических занятиях, тем более что и в том и в другом случае наглядный материал дает широкие возможности для усвоения, обобщения и переноса приема учащимися. Например,

<sup>1</sup> Вопрос о двустороннем переносе знаний и навыков затрагивается в статье С. Г. Шаповаленко и П. Р. Атутова (1959).

<sup>2</sup> Автор не рассматривает свой экспериментальный материал с точки зрения вопроса о приеме расчленяющей абстракции.



используя панели, на которых производится электро-монтаж, учащимся легко объяснить этот прием любым путем: указывая существенные и варьирующие стороны схемы (давая их «в готовом виде») или подводя к обобщению тех и других сторон.

Таким образом, наглядный материал может быть использован для двустороннего переноса приемов — от теории на практику и обратно.

5. Рассмотрим пятый принцип, который можно использовать для выделения видов задач на перенос.

В тех задачах, о которых шла речь выше, учащемуся не приходилось выбирать нужный для решения прием или создавать новый прием. От этих задач следует отличать такие, которые требуют выбора приема или создания нового приема. Выбор приемов играет большую роль в соединении теории и практики (А. А. Смирнов). Он может носить разный характер. В некоторых задачах учащийся должен выбрать один-два приема из ранее усвоенных. Однако иногда для решения новой задачи нужно последовательно использовать ряд приемов, что представляет собой «переключение» с одного приема на другой и нередко затрудняет учащегося.

К этому виду относятся и некоторые проблемные задачи, описанные в зарубежной и советской литературе. Вопрос о выборе путей решения арифметической задачи затрагивается в исследованиях Н. А. Менчинской и других психологов. В работе А. М. Матюшкина (1959а) испытуемым предлагалась задача на вычисление объема сосуда. Испытуемые выясняли, что в данном случае нельзя использовать привычный им способ решения, анализировали условия и находили новое действие (переливали жидкость из одной части сосуда в другую). Здесь, как мы полагаем, испытуемый должен был выбрать нужный способ из нескольких известных ему.

Не меньшее значение в применении знаний, а также в связывании теоретических знаний с практикой имеет создание учащимися новых приемов работы.

Построение приемов описано, как известно, в психологии упражнения.

Следует отметить, что выбор и создание новых приемов при решении задач могут служить важным показателем способностей учащегося к данной области учебной работы.

В шестой главе  
ты эксперименталь-  
и некоторые ли-  
роса о роли нагляд-  
Вопрос о роли  
вопросом об усво-  
деятельности. Мы  
цательное влияние  
ловиях: когда уча-  
риал и когда уча-  
материал, с помош-  
Положительная  
нение его отрицат-  
достигаются при  
умственной деяте-  
лубляет известное  
нию «видеть» наг-  
важнейших услови-  
роль наглядного м-  
Таким образом  
приобретают разно-  
ния. В предыдущи-  
мы способствуют  
представлений, а  
тий и связей (пр-  
ятий); мы показ-  
условиях приемы  
щихся. Приемы ну-  
учебной работы.  
находить новые  
вать у них прием-  
В данной главе  
емов: овладение  
рать наглядный  
ставили также во-  
тельности в связ-  
тической деятель-  
формировании  
тельности и в дв-  
Для того что  
работу ученика и  
23\*



## Заключение

В шестой главе монографии мы обобщили результаты экспериментов, приведенных в предыдущих главах, и некоторые литературные данные с точки зрения вопроса о роли наглядного материала в решении задач.

Вопрос о роли наглядного материала мы связали с вопросом об усвоении учащимися приемов умственной деятельности. Мы рассмотрели положительное и отрицательное влияние наглядного материала при двух условиях: когда учащийся воспринимает заданный материал и когда учащийся воспроизводит тот наглядный материал, с помощью которого он усваивал знания.

Положительная роль наглядного материала и устранение его отрицательного влияния (на решение задач) достигаются при овладении определенными приемами умственной деятельности. Этот вывод уточняет и углубляет известное положение: обучение учащихся умению «видеть» наглядный материал является одним из важнейших условий, обеспечивающих положительную роль наглядного материала в формировании знаний.

Таким образом, приемы умственной деятельности приобретают разносторонние функции в процессе учения. В предыдущих главах мы отметили, что эти приемы способствуют усвоению и применению понятий и представлений, а также определяют подвижность понятий и связей (при овладении учащимися системой понятий); мы показали, что обобщенные и определенных условиях приемы влияют на умственное развитие учащихся. Приемы нужны учащимся для их самостоятельной учебной работы. Для того чтобы учащиеся научились находить новые способы работы, необходимо формировать у них приемы умственной деятельности.

В данной главе мы подчеркнули иную функцию приемов: овладение ими определяет, какую роль будет играть наглядный материал в усвоении знаний. Мы поставили также вопросы о роли приемов умственной деятельности в связывании теоретических знаний с практической деятельностью, о роли наглядного материала в формировании обобщенных приемов умственной деятельности и в двустороннем преносе приемов.

Для того чтобы активизировать самостоятельную работу ученика и повысить положительную роль нагляд-



ного материала в формировании знаний, учащихся следует обучать специальным приемам работы с этим материалом.

Разработка методики обучения приемам, которых мы касались в третьей главе, включает в себя решение следующих вопросов: а) выделение тех основных приемов работы, которые должны быть сформированы у школьников в данном учебном предмете; б) определение, какие требования должны быть предъявлены к переносу этих приемов и к нахождению новых способов работы; в) разработка методики формирования приемов.

Правильное овладение приемами характеризуется адекватным соотношением между чувственными и словесно-логическими познавательными процессами. 1) Так, процесс абстракции направляет восприятие наглядного материала (при усвоении и применении понятий), перерабатывает образ, делая его носителем понятия; ■ свою очередь, образ становится опорой понятия и процесса абстракции при решении задач. В условиях неправильного обучения приемам эти соотношения нарушаются (восприятие карты, чертежа направляется тем, что «бросается в глаза», образ мешает процессу абстракции и т. п.). 2) Более конкретная и более абстрактная формы мышления сочетаются в решении одной задачи (на чтение карты) или характеризуют этапы в овладении некоторыми приемами (при переходе от «внешних» действий к мысленным). 3) Соотношение между чувственными и словесно-логическими процессами зависит и от особенности задачи (от ее словесного условия и вида наглядного материала).

Алхимов Д.  
ектов и формировани  
Ананьев Б.  
психологической нау  
СССР», т. V, «Вопрос  
Ананьев Б.  
ская педагогика», 195  
Ананьев Б.  
ЛГУ, 1955.  
Ананьев Б.  
Ленингр. ун-та им. Д  
наук, вып. 8, «Психо  
Ананьев Б.  
«Советская педагогик  
Анцыферова  
вина, «Вопросы психо  
Артемьев В.  
ковск. гос. ун-та им.  
Архангельс  
са планирования дея  
РСФСР», 1950, вып.  
Асмус В. Ф.  
лософии, Госполити  
Астряба А.  
метрии. В кн.: Н. А.  
1947.  
Баранский  
графия в школе», 1  
Барков А. С.  
графия в школе»,  
Басманова  
в зависимости от со  
IV—V классов, «Уч  
А. И. Герцена», т.  
ка», 1954.  
Библик А. Е.  
света и важнейших



## ЛИТЕРАТУРА

Алхимов Д. Д., Роль опорных образов в сравнении объектов и формировании понятий. Диссертация, М., 1947.

Ананьев Б. Г., Проблема представлений в современной психологической науке, «Философские записки Академии наук СССР», т. V, «Вопросы психологии», 1950.

Ананьев Б. Г., О преемственности в обучении, «Советская педагогика», 1953, № 2.

Ананьев Б. Г., Пространственное различие, Изд-во ЛГУ, 1955.

Ананьев Б. Г., Ассоциация ощущений. «Ученые записки Ленингр. ун-та им. А. А. Жданова», № 203, серия философских наук, вып. 8, «Психология», 1955.

Ананьев Б. Г., О развитии детей в процессе обучения, «Советская педагогика», 1957, № 7.

Анцыферова Л. И., О теории личности в работах К. Левина, «Вопросы психологии», 1960, № 6.

Артемов В. А., Курс лекций по психологии, изд. 2, Харьковск. гос. ун-та им. А. М. Горького, 1958.

Архангельский С. Н., Психологический анализ процесса планирования деятельности рабочих-стахановцев, «Известия АПН РСФСР», 1950, вып. 25.

Асмус В. Ф., Логика. Академия наук СССР, Институт философии, Госполитиздат, 1947.

Астряба А. М., Методика преподавания наглядной геометрии. В кн.: Н. А. Бескина «Методика геометрии», М., Учпедгиз, 1947.

Баранский Н. Н., О связи явлений в географии, «География в школе», 1946, № 5.

Барков А. С., О классных картинах по географии, «География в школе», 1934, № 1.

Басманова З. П., Изменение зрительных представлений в зависимости от содержания исторической картины у школьников IV—V классов, «Ученые записки Ленингр. гос. пед. ин-та им. А. И. Герцена», т. 96, кафедра психологии, «Мышление школьников», 1954.

Бибик А. Е., Методика преподавания географии частей света и важнейших государств, М., Учпедгиз, 1952.



Бикчентай Н. А., Учение И. П. Павлова и проблема ассоциации в психологии. «Ученые записки гос. пед. ин-та им. Т. Г. Шевченко», т. XII, серия педагогики и психологии, 1955, вып. I.  
Блонский П. П., Развитие мышления школьника, Учпедгиз, 1935.

Богоявленский Д. Н., О некоторых особенностях анализа и синтеза при усвоении знаний, «Вопросы психологии», 1955, № 2.

Богоявленский Д. Н., Психология усвоения орфографии, Изд-во АПН РСФСР, 1957.

Богоявленский Д. Н., К характеристике процессов абстракции и обобщения при усвоении грамматики, «Вопросы психологии», 1958, № 4.

Богоявленский Д. Н. и Менчинская Н. А., О взаимоотношении воспитания и развития ребенка, «Советская педагогика», 1957, № 3.

Богоявленский Д. Н. и Менчинская Н. А., Психология усвоения знаний в школе, Изд-во АПН РСФСР, 1959.

Бойко Е. И., Опыт разработки двигательной методики с учетом зрительных установочных рефлексов, «Известия АПН РСФСР», 1954, вып. 53.

Бойко Е. И., К постановке проблемы умений и навыков в современной психологии, «Советская педагогика», 1955, № 1.

Божович Л. И., Психологический анализ употребления правил на безударные гласные корни, «Советская педагогика», 1937, № 5.

Божович Л. И., Формализм в усвоении школьных знаний, «Советская педагогика», 1945, № 11.

Боркова Т. Н., Перестройка навыков при исправлении почерка учащихся, «Известия АПН РСФСР», 1952, вып. 42.

Бородулина А. С., Психологические особенности применения натуральных предметов в качестве наглядных пособий на уроках естествознания, «Ученые записки Моск. гор. пед. ин-та», т. 36, кафедра психологии, вып. 2, «Проблема активности личности», М., 1954.

Брейтерман М. Д., Развитие мышления учащихся при решении задач IX—X классах школы рабочей молодежи. Сб. статей о преподавании математики в школах рабочей молодежи, М., Учпедгиз, 1960.

Бубнова В. К., Индивидуальные различия в понимании научно-популярного текста младшими школьниками, «Вопросы психологии», 1955, № 4.

Буданов В. П., Карта в преподавании географии, М., Учпедгиз, 1948.

Веккер Л. М., О сигнальной функции психического, «Вопросы психологии», 1955, № 4.

Великороднова А. И., Особенности формирования у учащихся представлений и понятий о развитии животного мира, «Ученые записки Ленингр. гос. пед. ин-та им. А. И. Герцена», т. XII, кафедра психологии, Л., 1955.

Ветров А. А., Продуктивное мышление и ассоциация, «Вопросы психологии», 1959, № 6.

Виноградова А. Д., Понимание и усвоение школьниками IV—VI классов функциональной математической зависимости,



«Ученые записки Ленингр. гос. пед. ин-та им. А. И. Герцена», т. 96, кафедра психологии, «Мышление школьника», 1954.

Виноградов Н. Д., Педагогическая психология, Лекции, читанные в 1911—1912 гг. на Высших женских курсах, М., 1912.

Владимирский Г. А., Каким должен быть чертеж преподавателя геометрии, «Математика в школе», 1941, № 3.

Владимирский Г. А., О методах использования чертежа в преподавании геометрии, «Математика в школе», 1946, № 4.

Владимирский Г. А., Экспериментальное обоснование системы и методики упражнения в развитии пространственного воображения, «Известия АПН РСФСР», 1949, вып. 21.

Власова Е. Н., Опыт разработки методических приемов для развития пространственных представлений в процессе преподавания черчения. Автореф. канд. дисс., М., 1954.

Волков Н. Н., О восприятии рисунка на уроке, «Советская педагогика», 1947, № 7.

Воробьев Г. В., Проблема значимости геометрических понятий в процессе их формирования, «Ученые записки Моск. гор. пед. ин-та им. В. П. Потемкина», т. 69, кафедра психологии, вып. 4, «О повышении успеваемости школьников и принцип значимости в психологии», ч. 1, М., 1958.

Выготский Л. С., Мышление и речь, ОГИЗ — Соцэкгиз, 1934.

Выготский Л. С., Проблема умственной отсталости. Умственно отсталый ребенок, вып. 1, Учпедгиз, 1935.

Выготский Л. С., Умственное развитие детей в процессе обучения, М. — Л., Учпедгиз, 1935.

Галкина О. И., Обучение рисованию и развитие изобразительно-графической деятельности детей в I классе, «Известия АПН РСФСР», 1958, вып. 70.

Гальперин П. Я., Опыт изучения формирования умственных действий «Доклады на совещании по вопросам психологии», Изд-во АПН РСФСР, 1954.

Гальперин П. Я., Развитие исследований по формированию умственных действий. Сб. «Психологическая наука в СССР», т. 1, Изд-во АПН РСФСР, 1959.

Гальперин П. Я., Несколько разъяснений к гипотезе умственных действий, «Вопросы психологии», 1960, № 4.

Гальперин П. Я. и Талызина Н. Ф., Формирование начальных геометрических понятий на основе организованного действия учащихся, «Вопросы психологии», 1957, № 6.

Гамезо М. В., Психологический анализ процесса чтения топографической карты. Автореф. канд. дисс., М., 1951.

Ганелин Ш. И., Педагогические основы преемственности учебно-воспитательной работы в IV—V классах, «Известия АПН РСФСР», 1955, вып. 72.

Геллерштейн С. Г., Проблема переноса упражнения, «Бюллетень Всесоюзн. ин-та эксперим. медицины», 1936, № 6.

Герасимова Т. П., Методика преподавания начального курса физической географии, Изд-во АПН РСФСР, 1958.

Гилёв Д. К., Формирование навыка глазомерной оценки расстояний (на местности) у школьников V класса, «Ученые записки Ишимск. гос. пед. ин-та», т. III, вып. 4, 1959.



Гилёв Д. К., Формирование навыка определения направлений из одной заданной точки на другую, «Ученые записки Ишимск. гос. пед. ин-та», т. III, вып. 4, 1959а.

Гоноболлин Ф. Н., К вопросу о понимании геометрических доказательств учащимися, «Известия АПН РСФСР», 1954, вып. 54.

Гопфенгауз Е. Н., Понимание литературного образа учениками I класса, «Известия АПН РСФСР», 1954, вып. 61.

Грекова И. Ф., Методика обобщения геометрических фигур (VI класс). Сб. «О некоторых методах обучения и воспитания», «Педагогические чтения», Изд-во АПН РСФСР, 1959.

Грузинская В. А., Картины и рисунки на уроках географии, «Начальная школа», 1940, № 8.

Грузинская В. А., Работа с географической картой в III—IV классах, «Начальная школа», 1944, № 3.

Грузинская В. А., Методика географии для вспомогательной школы, М., Учпедгиз, 1949.

Гурьянов Е. В., Навык и действие, «Ученые записки МГУ», вып. 90, 1945.

Гурьянов Е. В., Психологические основы упражнения при обучении письму, Изд-во АПН РСФСР, 1948.

Давыдов В. В., Об образовании начального понятия числа у ребенка, «Доклады АПН РСФСР», 1957, № 2.

Данилов М. А., Процесс обучения в советской школе, М., Учпедгиз, 1960.

Даринский А. В., О системе понятий в курсе географии СССР средней школы, «Советская педагогика», 1947, № 2.

Добрынин Н. Ф., Учение И. П. Павлова и принцип ассоциаций в психологии, «Советская педагогика», 1953, № 8.

Добрынин Н. Ф., Проблема усвоения школьниками значимости учебного материала, «Ученые записки Моск. гор. пед. ин-та», т. 69, кафедра психологии, вып. 4, «О повышении успеваемости школьников и принцип значимости в психологии», 1958.

Дометти А. А., Развитие мышления учащихся на уроке географии, «География в школе», 1948, № 4.

Дудецкий А. Я., Некоторые особенности воссоздающего воображения, «Вопросы психологии», 1958, № 3.

Духовный И. М., Очерки по педагогике, М., Учпедгиз, 1951.

Дьяченко Н. З., Развитие мыслительного процесса классификации, «Ученые записки Ленингр. пед. ин-та им. А. И. Герцена», т. 96, кафедра психологии, «Мышление школьника», Л., 1954.

Егоров Т. Г., Очерки психологии обучения детей чтению, изд. 2, М., Учпедгиз, 1953.

Егоров Т. Г., Психология. Учебник для педагогических училищ, М., Учпедгиз, 1958.

Есипов Б. П., Об изменениях в процессе обучения в связи с перестройкой школы, «Советская педагогика», 1959, № 3.

Жекулин С. А., Опыт психологического изучения образования навыков стильного плавания. Сб. «Психомоторика и физическая культура», М., 1935.

Жуйков С. Ф., К характеристике процессов абстрагирова-



ния и обобщения при усвоении грамматики, «Вопросы психологии», 1955, № 6.

Журавлев Б. В., О математическом видении, «Математика в школе», 1940, № 5.

Занков Л. В., Очерки психологии умственно отсталого ребенка, М., Учпедгиз, 1935.

Занков Л. В., Память, М., Учпедгиз, 1949.

Занков Л. В., Вопросы обучения и развития учащихся, «Советская педагогика», 1955, № 5.

Занков Л. В., К проблеме взаимодействия слова и наглядности в обучении, «Советская педагогика», 1955, № 8.

Занков Л. В., О сочетании слова учителя и наглядных средств в обучении, «Вопросы психологии», 1957, № 6.

Запорожец А. В., Психология. Учебное пособие для дошкольных педагогических училищ, М., Учпедгиз, 1953.

Запорожец А. В., Происхождение и развитие сознательного упражнения движений у человека, «Вопросы психологии», 1958, № 1.

Запорожец А. В., Развитие произвольных движений, Изд-во АПН РСФСР, 1960.

Зверева М. В., Выделение свойств объектов при различных способах восприятия, «Вопросы психологии», 1958, № 3.

Зейгарник Б. В., К проблеме понимания переносного смысла предложения при патологических изменениях мышления. Сб. «Новое в учении об апраксии, агнозии и афазии», Медгиз, 1934.

Зинченко П. И., О наглядном образе как средстве мнемонической ориентировки в материале, «Доклады АПН РСФСР», 1958, № 4.

Зинченко П. И. и Концевая О. С., Пути и условия формирования процессов памяти и мышления, «Доклады на совещании по вопросам психологии», Изд-во АПН РСФСР, 1954.

Зыкова В. И., Оперирование понятиями при решении геометрических задач, «Известия АПН РСФСР», 1950, вып. 28.

Зыкова В. И., Психологический анализ применения геометрических знаний к решению задач с жизненно конкретным содержанием. Сб. «Психология применения знаний к решению учебных задач», Изд-во АПН РСФСР, 1958.

Зыкова В. И., О применении геометрических знаний к решению практических задач, «Вопросы психологии», 1959, № 2.

Ивановский В. Н., Ассоционизм психологической и гносеологической. Историко-критическое исследование, ч. I, Казань, 1909.

Ивина В. И., Роль иллюстраций при овладении чтением учащимися I и II классов, «Известия АПН РСФСР», 1952, вып. 42.

Игнатьев Е. И., О некоторых особенностях изучения представлений и воображения, «Известия АПН РСФСР», 1956, вып. 76.

Игнатьев Е. И., Психология изобразительной деятельности детей, Изд-во АПН РСФСР, 1959.

Индик Н. К., Мыслительные процессы при формировании нового действия (на материале химических реакций). Автореф. канд. дисс., М., 1951.



Исаенко Л. А., Методика преподавания естествознания в школе глухонемых, М., Учпедгиз, 1950.

Кабанова-Меллер Е. Н., К проблеме автоматизации, «Советская психотехника», 1933, № 2.

Кабанова-Меллер Е. Н., Анализ развития пространственного мышления, «Советская психотехника», 1934, № 3.

Кабанова-Меллер Е. Н., Влияние метода упражнения на перенос навыков, «Бюллетень ВИЭМ», 1936, № 6.

Кабанова-Меллер Е. Н., Роль чертежа в применении геометрических теорем, «Известия АПН РСФСР», 1950, вып. 28.

Кабанова-Меллер Е. Н., Психологический анализ применения географических понятий и закономерностей, «Известия АПН РСФСР», 1950а, вып. 28.

Кабанова-Меллер Е. Н., Усвоение и применение географических пространственных понятий учащимися, «Известия АПН РСФСР», 1954, вып. 61.

Кабанова-Меллер Е. Н., Усвоение и применение учащимися системы географических понятий, «Известия АПН РСФСР», 1954а, вып. 61.

Кабанова-Меллер Е. Н., О роли наглядного материала в процессе абстракции и обобщения, «Вопросы психологии», 1955, № 2.

Кабанова-Меллер Е. Н., Формирование географических представлений у учащихся V—VII классов, «Известия АПН РСФСР», 1956, вып. 76.

Кабанова-Меллер Е. Н., Формирование представлений в процессе усвоения учащимися проекционного черчения, «Известия АПН РСФСР», 1956а, вып. 76.

Кабанова-Меллер Е. Н., О развитии логического мышления учащихся, «Советская педагогика», 1956б, № 4.

Кабанова-Меллер Е. Н., Проблема формирования понятий в зарубежной психологии, «Вопросы психологии», 1956в, № 6.

Кабанова-Меллер Е. Н., Формирование навыка установления пространственных соотношений. Сб. «Психология применения знаний к решению учебных задач», Изд-во АПН РСФСР, 1958.

Кабанова-Меллер Е. Н., Перенос приема установления соотношений с наглядного материала на топографические представления. Сб. «Психология применения знаний к решению учебных задач», Изд-во АПН РСФСР, 1958а.

Кабанова-Меллер Е. Н., Формирование у школьников приемов умственной деятельности, «Советская педагогика», 1959, № 6 (доклад, прочитанный на сессии по дидактике АПН РСФСР в 1958 г.).

Кабанова-Меллер Е. Н., Переход от «внешних» действий к мысленным в формировании знаний у школьников, «Вопросы психологии», 1959а, № 3.

Кабанова-Меллер Е. Н., Психологическое обоснование методов обучения. Сообщение I. Образование и закрепление ассоциаций в зависимости от характера поставленной перед учащимися задачи, «Доклады АПН РСФСР», 1959б, № 4.

Кабанова-Меллер Е. Н., Психологическое обоснование методов обучения. Сообщение II. Приемы абстракции и фор-



мировании пространственных понятий у школьников, «Доклады АПН РСФСР», 1959в, № 5.

Кабанова-Меллер Е. Н., Психологическое обоснование методик обучения. Сообщение III. Приемы работы учащихся с наглядным материалом и его роль в формировании знаний, «Доклады АПН РСФСР», 1960, № 1.

Кабанова-Меллер Е. Н., Проблема абстракции в современной зарубежной психологии, «Вопросы психологии», 1960, № 1.

Кабанова-Меллер Е. Н., Положительная и отрицательная абстракция в процессе решения геометрических задач, «Доклады АПН РСФСР», 1960, № 6.

Калмыкова З. И., Процессы анализа и синтеза при решении арифметических задач, «Известия АПН РСФСР», 1955, вып. 71.

Калмыкова З. И., Уровни применения знаний к решению физических задач. Сб. «Психология применения знаний к решению учебных задач», Изд-во АПН РСФСР, 1958.

Каптерев П., Педагогическая психология, ч. Iа, изд. 2. Спб., 1883.

Кауфман О. П., К вопросу о рационализации преподавания графической грамоты, «Советская психотехника», 1934, № 2.

Кирия Г. В., О формировании конструктивно-технических умений у учащихся средней школы, «Вопросы психологии», 1959, № 6.

Коган В. М. и Ротштейн Г. А. К анализу процесса обобщения в связи с упражнением. «Бюллетень ВИЭМ», 1936, № 6.

Кодюкова Л. М., Психология усвоения исторических понятий учащимися IV класса, «Известия АПН РСФСР», 1954, вып. 61.

Козлова А. Е., Об одном приеме анализа условия задачи. Сб. «Пути повышения успеваемости по математике», Изд-во АПН РСФСР, 1955.

Колпачев В. П., Роль установления двусторонних связей в усвоении географического материала, «Вопросы психологии», 1957, № 4.

Комм А. Г., Проблема психологии интеллекта в трудах Ж. Пиаже, «Вопросы психологии», 1957, № 1.

Корман Т. А., Целенаправленное восприятие карты, «География в школе», 1949, № 6.

Корман Т. А., Переосмысливание знаний в процессе усвоения, «Известия АПН РСФСР», 1950, вып. 28.

Корман Т. А., Роль воображения на уроках географии, «География в школе», 1950, № 6.

Коссов Б. Б., О позитивном и негативном абстрагировании при зрительном восприятии, «Доклады АПН РСФСР», 1959, № 6.

Костина З. Н., Изучение процессов доказательства теорем по курсу VI класса. Сб. «Пути повышения успеваемости по математике», «Педагогические чтения АПН», 1955.

Костомарова Н. М., О некоторых нарушениях системы деятельности коры при поражении головного мозга, «Известия АПН РСФСР», 1954, вып. 53.



Костюк Г. С., Про психологию розуміння, «Наукові записки Ун-ту психології УРСР», т. II, Київ, 1950.

Костюк Г. С., Про генезис поняття числа у дітей, «Наукові записки Ун-ту психології УРСР», Київ, 1940.

Костюк Г. С., Некоторые вопросы взаимосвязи воспитания и развития, «Советская педагогика», 1956, № 12.

Костюк Г. С., Вопросы психологии мышления. Сб. «Психологическая наука в СССР», т. I, Изд-во АПН РСФСР, 1959.

Круглова Г. Г., К психологии усвоения некоторых грамматических конструкций английского языка учащимися старших классов. Автореф. канд. дисс., М., 1951.

Кудрявцева Е. М., Психологический анализ трудностей в усвоении ботаники учащимися V—VI классов, «Известия АПН РСФСР», 1954, вып. 61.

Кудрявцева Е. М., Изменения узнавания предметов в ходе развития учащихся. Автореф. канд. дисс., М., 1954а.

Кудрявцева Е. М., Усвоение и применение знаний о жизни растений. Сб. «Психология применения знаний в решении учебных задач», Изд-во АПН РСФСР, 1958.

Кудрявцев Т. В., К вопросу о применении знаний на практике, «Вопросы психологии», 1959, № 1.

Кудрявцев Т. В., Пути усовершенствования обучения электромонтажным работам в школе. Сообщение 1. Анализ трудностей при выполнении учащимися электромонтажных работ, «Доклады АПН РСФСР», 1959, № 5.

Кузьмина Д. А., Процессы абстрагирования в работе над текстом, «Вопросы психологии», 1959, № 6.

Ланда Л. Н., К психологии формирования методов рассуждения (на материале решения геометрических задач на доказательство учащимися VII—VIII классов). Автореф. канд. дисс., М., 1955.

Ланда Л. Н., О формировании у учащихся общего метода мыслительной деятельности при решении задач, «Вопросы психологии», 1959, № 3.

Левитов Н. Д., Детская и педагогическая психология, М., Учпедгиз, 1958.

Леонтьев А. Н., Развитие памяти, М., Учпедгиз, 1931.

Леонтьев А. Н., К теории развития психики ребенка, «Советская педагогика», 1945, № 4.

Леонтьев А. Н., Психологические вопросы сознательности учения, «Известия АПН РСФСР», 1947, вып. 7.

Леонтьев А. Н., Ощущение, восприятие и внимание детей младшего школьного возраста. Очерки психологии детей, Изд-во АПН РСФСР, 1950.

Леонтьев А. Н., Опыт экспериментального исследования мышления. Сб. «Доклады на совещании по вопросам психологии», Изд-во АПН РСФСР, 1954.

Леонтьев А. Н., Формирование психологических свойств и процессов человека, «Вопросы психологии», 1955, № 1.

Леонтьев А. Н., Теоретические проблемы психического развития ребенка, «Советская педагогика», 1957, № 6.

Леонтьев А. Н., Проблемы развития психики. Изд-во АПН РСФСР, 1959.



Леонтьев А. Н. и Розанова Т. В., Зависимость образования ассоциативных связей от содержания действий, «Советская педагогика», 1951, № 10.

Липкина А. И., Анализ и синтез при познании предметов учащимися вспомогательной школы. Сб. «Особенности познавательной деятельности учащихся вспомогательной школы», Изд-во АПН РСФСР, 1953.

Липкина А. И., Роль представлений в работе над литературным текстом, «Известия АПН РСФСР», 1956, вып. 76.

Липкина А. И., Абстрагирование учащимися свойств объектов неживой природы. Сб. «Психология применения знаний к решению учебных задач», Изд-во АПН РСФСР, 1958.

Ломов Б. Ф., Особенности развития представления о пространстве в процессе первоначального обучения черчению, «Известия АПН РСФСР», 1956, вып. 76.

Ломов Б. Ф., Формирование графических знаний и навыков у учащихся, Изд-во АПН РСФСР, 1959.

Ломпшер И., О развитии понимания детьми некоторых пространственных отношений. Автореф. канд. дисс., М., 1958.

Лурия А. Р., Роль слова в формировании временных связей у человека, «Вопросы психологии», 1955, № 1.

Люблинская А. А., Причинное мышление ребенка ■ действия, «Известия АПН РСФСР», 1948, вып. 17.

Люблинская А. А., Очерки психического развития ребенка, Изд-во АПН РСФСР, 1959.

Макарова Л. И., Методика использования планов таблиц при обучении учащихся чтению карты (V—VI классов). Сб. «О некоторых методах обучения и воспитания», «Педагогические чтения», Изд-во РСФСР, 1959.

Мальцева К. П., Наглядные и словесные опоры при запоминании у школьников. Сб. «Вопросы психологии памяти», Изд-во АПН РСФСР, 1958.

Мальцева К. П., План текста как смысловая опора запоминания у младших школьников. Сб. «Вопросы психологии памяти», Изд-во АПН РСФСР, 1958а.

Мансуров Н. С., Влияние речевой формулировки и чертежа на выбор способа решения задачи, «Доклады АПН РСФСР», 1958, № 2.

Матюшкин А. М., Об условиях возникновения анализа, «Доклады АПН РСФСР», 1959, № 3.

Матюшкин А. М., К характеристике средств анализа, «Доклады АПН РСФСР», 1959а, № 6.

Мейман Э., Лекции по экспериментальной педагогике, т. III, изд. 3, Спб., 1917.

Менчинская Н. А., Первоначальное обучение детей арифметике, «За политехническую школу», 1933, № 3.

Менчинская Н. А., Развитие понятия о числе у школьников V класса, «За политехническую школу», 1934, № 5.

Менчинская Н. А., Развитие арифметических операций у детей школьного возраста, М., Учпедгиз, 1934а.

Менчинская Н. А., Проблема переноса в американской психологии обучения, «Средняя школа», 1936, № 5.

Менчинская Н. А., О развитии у детей способности к обобщению, «Начальная школа», 1939, № 11—12.



- Менчинская Н. А., Интеллектуальная деятельность при решении арифметических задач, «Известия АПН РСФСР», 1946, вып. 3.
- Менчинская Н. А., Очерки психологии обучения арифметике, изд. 2, М., Учпедгиз, 1950.
- Менчинская Н. А., Политическое саморазоблачение Эдуарда Торндайка, «Советская педагогика», 1950, № 2.
- Менчинская Н. А., К проблеме психологии усвоения знаний, «Известия АПН РСФСР», 1954, вып. 61.
- Менчинская Н. А., Взаимоотношение слова и образа в процессе усвоения знаний школьниками. Сб. «Доклады на совещании по вопросам психологии», Изд-во АПН РСФСР, 1954.
- Менчинская Н. А., Некоторые вопросы применения учащимися знаний на практике, «Вопросы психологии», 1955а, № 1.
- Менчинская Н. А., Психология обучения арифметике, М., Учпедгиз, 1955б.
- Менчинская Н. А., Психология применения знаний к решению учебных задач, сб. под ред. Н. А. Менчинской, Изд-во АПН РСФСР, 1958.
- Мистюк В. В., Некоторые особенности восприятия школьником проекционного рисунка. Материалы совещания по психологии (1—6 июня 1955 г.), Изд-во АПН РСФСР, 1957.
- Мурашев Г. В., Формирование понятий на основе наглядности при прохождении географических тем «Направление», «Расстояние», «План». Сб. «Вопросы воспитания и обучения глухонемых и умственно отсталых детей», М., Учпедгиз, 1941.
- Натадзе Р. Г., Генезис образования понятия, «Труды Тбилисск. гос. пед. ин-та», т. 12, Тбилиси, 1940.
- Натадзе Р. Г., К развитию операции классификации в школьном периоде. Сообщения АН Грузинской ССР, т. III, Тбилиси, 1942, № 3.
- Натадзе Р. Г., Об овладении «конкретными» естественно-научными понятиями в школе. Материалы совещания по психологии, Изд-во АПН РСФСР, 1957.
- Нечаев А., Очерк психологии для воспитателей и учителей, ч. 1, Процессы умственной жизни, изд. 2, Спб., 1904.
- Никифорова О. И., Роль представлений в восприятии слова, фразы и художественного описания, «Известия АПН РСФСР», 1947, вып. 7.
- Новомейский А. С., Наглядно-образное запоминание в условиях различных учебных задач. Канд. дисс., М., 1950.
- Новомейский А. С., О взаимоотношении образа и слова при запоминании. Сб. «Вопросы психологии памяти», Изд-во АПН РСФСР, 1958.
- Нудельман М. М., Об изменении зрительных представлений при забывании у глухонемых детей. Сб. «Вопросы психологии глухонемых и умственно отсталых детей», М., Учпедгиз, 1940.
- Нудельман М. М., Об изменении сходных представлений у умственно отсталых детей, М., Учпедгиз, 1941.
- Нудельман М. М., О некоторых особенностях представлений учащихся вспомогательных школ. Сб. «Особенности познавательной деятельности учащихся вспомогательных школ», Изд-во АПН РСФСР, 1953.



Орлова А. М., Психология овладения понятием «подлежащее», «Известия АПН РСФСР», 1950, вып. 28.

Орлова А. М., Психологические основы дифференцирования учащимися главных типов простых предложений, «Известия АПН РСФСР», 1956, вып. 78.

«Опыт исследования взаимодействия слова и наглядности в обучении», под ред. Л. В. Занкова, Изд-во АПН РСФСР, 1954.

Павлов И. П., Полное собрание сочинений, изд. 2, т. III, кн. 2. Ст. «Условный рефлекс», М.—Л., Изд-во АН СССР, 1951, стр. 325—326.

«Павловские среды», т. III, М.—Л., Изд-во АН СССР, 1949, стр. 262.

«Педагогика». Учебник для педвузов, под ред. П. Н. Груздева, М., Учпедгиз, 1940.

«Педагогика», под ред. И. А. Каирова, Н. К. Гончарова, Б. П. Есипова, Л. В. Занкова, М., Учпедгиз, 1956.

Песков Т., Пространственные представления учащихся средней школы, «Математика в школе», 1940, № 1.

Петров Я. И., Начальный период формирования понятия о разностном отношении у школьников I класса. Автореф. канд. дисс., Л., 1949.

Пирогов Н. И., Избранные педагогические сочинения, Изд-во АПН РСФСР, 1952, стр. 596, 604.

Поддьяков Н. Н., Особенности автоматизации действий у детей дошкольного возраста, «Доклады АПН РСФСР», 1957, № 4.

Пойа Д., Как решать задачу, пер. с англ. под ред. Ю. М. Гайдука, М., Учпедгиз, 1959.

Пономарев Я. А., Развитие принципа решения задачи, «Доклады АПН РСФСР», 1958, № 1.

Пономарев Я. А., Психология творческого мышления, Изд-во АПН РСФСР, 1960.

«Психологические вопросы сочетания слова и наглядности в учебном процессе вспомогательных школ», сб. под ред. Л. В. Занкова, Изд-во АПН РСФСР, 1956.

«Психология». Учебник для педвузов, под ред. К. Н. Корнилова, А. А. Смирнова, Б. М. Теплова, Изд-во АПН РСФСР, 1948.

«Психология». Учебник для педвузов, под ред. А. А. Смирнова (главный редактор), А. Н. Леонтьева, С. Л. Рубинштейна, Б. М. Теплова, М., Учпедгиз, 1956.

Пуни А. Ц., Психология спорта. Автореф. докт. дисс., Л., 1952.

Раев А. И., Опыт психологического анализа процесса усвоения системы исторических понятий учащимися IV—VIII классов. Автореф. канд. дисс., Л., 1955.

Рауш В. А., Работа с географической картой, «География в школе», 1956, № 4.

Редько А. З., Усвоение исторических понятий учащимися V—VII классов, «Известия АПН РСФСР», 1950, вып. 28.

Редько А. З., Формирование представлений у учащихся пятых классов при изучении истории, «Известия АПН РСФСР», 1956, вып. 76.

Решетников В. И., Рукопись.

24 Е. Н. Кабанова-Меллер



Рошка Ал., Условия, способствующие абстрагированию и обобщению, «Вопросы психологии», 1958, № 6.

Рубинштейн С. Л., Основы общей психологии, изд. 2, М., Учпедгиз, 1946.

Рубинштейн С. Л., О мышлении и путях его исследования, М., Изд-во АН СССР, 1958.

Рудик П. А., Психология, М., Учпедгиз, 1955.

Рудик П. А., Педагогические и психологические особенности наглядности в обучении иностранному языку. Сб. «Вопросы психологии и методики обучения иностранному языку», М., Учпедгиз, 1947.

Рукавишникова О. Л., Как оживить географическую карту, «География в школе», 1954, № 4.

Румянцев Н., Обзор новых экспериментальных исследований по психологии мышления у детей школьного возраста, «Педагогическая мысль», М., 1918—1919.

Русов Ю. В., Психологический анализ процессов решения геометрических задач на построение. Автореф. канд. дисс., М., 1955.

Сабурова Г. Г., Психологический анализ применения орфографических правил разного типа, «Доклады АПН РСФСР», 1958, № 4.

Самарин Ю. А., Стиль умственной работы старших школьников, «Известия АПН РСФСР», 1948, вып. 17.

Самарин Ю. А., Изучение системности и подвижности ассоциаций в умственной деятельности у школьников, «Доклады на совещании по вопросам психологии», Изд-во АПН РСФСР, 1954.

Самарин Ю. А., Психологические основы системности и осмысленности в умственной деятельности школьника. Автореф. докт. дисс., Л., 1955.

Самарин Ю. А., Об ассоциативной природе умственной деятельности, «Вопросы психологии», 1957, № 2.

Селиевская А. А., Сравнение и обобщение при формировании географических понятий у школьников. Сб. «О некоторых методах обучения и воспитания», «Педагогические чтения», Изд-во АПН РСФСР, 1959.

Сергеев В. Ф., Структура временных связей между словесными и предметными раздражителями, «Доклады АПН РСФСР», 1957, № 1.

Сергиевичев В. Н., Изменение представлений в зависимости от целей воспроизведения. Канд. дисс., М., 1951.

Сергиевичев В. Н., Некоторые вопросы формирования обобщенных представлений, «Ученые записки Ивановск. гос. пед. ин-та», 1957.

Сеченов И. М., Рефлексы головного мозга. Избранные философские и психологические сочинения, Госполитиздат, 1947, стр. 97 и 113.

Силенко У. М., Формирование системности знаний учащихся VIII класса в процессе обучения (на материале изучения экономической географии). Автореф. канд. дисс., Л., 1954.

Скаткин М. Н., Как приводить детей к первичным обобщениям на уроках естествознания в начальных классах, «Начальная школа», 1940, № 7.

Скаткин М. Н., Формализм в знаниях учащихся и пути его преодоления, М., Учпедгиз, 1947.



Скаткин М. Н., О соединении обучения с производительным трудом, «Советская педагогика», 1958, № 2.

Скаткин М. Н., Вопросы организации и методики общественно полезного труда учащихся восьмилетней школы, «Советская педагогика», 1959, № 1.

Скворцова В. Н., Пути эффективного формирования географических понятий в IV классе. Сб. «Пути активизации усвоения знаний учащимися», Изд-во АПН РСФСР, 1960.

Скрябин С. С., Экспериментальное исследование процесса абстракции в связи с восприятием формы, «Труды Гос. Академии художественных наук», Лаборатория экспериментальной эстетики и искусствоведения, вып. 2, под ред. В. М. Экземплярского, М., 1929.

Славская К. А., Процесс мышления и актуализация знаний, «Вопросы психологии», 1959, № 3.

Смирнов А. А., Процессы мышления при запоминании, «Известия АПН РСФСР», 1945, вып. 1.

Смирнов А. А., Вопросы психологии усвоения понятий школьниками, «Советская педагогика», 1946, № 8—9.

Смирнов А. А., Психология запоминания, Изд-во АПН РСФСР, 1948.

Смирнов В. Е., Экспериментальное исследование процесса абстракции, «Психологическое обозрение», 1917, т. 1, стр. 70—138.

Смирнова Т. С., Роль иллюстраций при овладении чтением учащимися I и II классов, «Известия АПН РСФСР», 1952, вып. 42.

Соколов А. Н., Роль осознания движения в выработке двигательного навыка, «Ученые записки Гос. ин-та психологии», т. II, М., 1941.

Соколов Е. Н., Восприятие и рефлекторная деятельность, «Вопросы психологии», 1957, № 6.

Соловьев И. М., Изменение представлений и зависимости от сходства и различия объектов, «Ученые записки Гос. ин-та психологии», т. I, 1940.

Соловьев И. М., Забывание и его особенности у умственно отсталых детей. Сб. «Вопросы воспитания и обучения глухонемых и умственно отсталых детей», М., Учпедгиз, 1941.

Соловьев И. М., К психологии узнавания, «Советская педагогика», 1943, № 2.

Соловьев И. М., О патологическом изменении речевых представлений, «Известия АПН РСФСР», 1948, вып. 15.

Соловьев И. М., Мышление умственно отсталых школьников при решении арифметических задач. Сб. «Особенности познавательной деятельности учащихся вспомогательной школы, под ред. И. М. Соловьева, Изд-во АПН РСФСР, 1953.

Соловьев И. М., Осязательное восприятие и его развитие у глухонемых школьников. Сб. «Развитие познавательной деятельности глухонемых детей», М., Учпедгиз, 1957.

Сонгайло К. А., Элементы географии на краеведческой основе, Изд-во АПН РСФСР, 1951.

Степанов А. В., К вопросу о психологическом развитии школьника. Автореф. канд. дисс., М., 1952.

Студенцов Н. Н., Методика наглядного обучения географии в школе. Канд. дисс., М., 1947.



Сухобская С. Г., Об автоматизации умственных действий, «Вопросы психологии», 1958, № 3.

Счастнев П. Н., Сборник задач по физической географии, М., Учпедгиз, 1954, стр. 36.

Сырецкий М. И., Связь преподавания основ наук с трудом и учебных мастерских, «Советская педагогика», 1959, № 8.

Талызина Н. Ф., К проблеме формирования умственных действий, «Вопросы психологии», 1960, № 4.

Теплов Б. М., К вопросу о практическом мышлении, «Ученые записки Моск. гос. ун-та», 1945, вып. 90.

Теплов Б. М., Гл. «Представления» в кн. «Психология», под ред. К. Н. Корнилова, А. А. Смирнова, Б. М. Теплова, изд. 3, М., Учпедгиз, 1948.

Теплов Б. М., Психология. Учебник для средней школы, М., Учпедгиз, 1949.

Толль Б. Х., О некоторых ошибочных концепциях по вопросу о наглядности обучения, «Советская педагогика», 1947, № 5.

Торндайк Э., Психология арифметики, пер. с англ. под ред. Д. Л. Волконского, Учпедгиз, 1932, стр. 259 и 262.

Трошин Г., Отвлечение и обобщение. Гл. из книги «Антропологические основы воспитания. Сравнительная психология нормальных и ненормальных детей», т. I, Спб., 1915.

Турпанов А. Н., Некоторые вопросы формирования и развития представлений у учащихся, Якутск, 1954.

Ушакова М. Н., Роль сравнения при формировании представлений и понятий (у школьников III класса). Автореф. канд. дисс., М., 1952.

Ушинский К. Д., Избранные педагогические сочинения, т. II, М., Учпедгиз, 1945, стр. 372, 405—406, 494.

Фетисов А. И., О преподавании геометрии в средней школе и геометрические преобразования, «Математика в школе», 1940, № 4.

Флешнер Э. А., Психология усвоения и применения школьниками некоторых физических понятий. Сб. «Психология применения знаний к решению учебных задач», Изд-во АПН РСФСР, 1958.

«Формирование восприятия пространства и пространственных представлений у детей», «Известия АПН РСФСР», 1958, вып. 86.

Хинчин А. Я., О формализме и преподавании математики, «Известия АПН РСФСР», 1946, вып. 4.

Черникова Н. А., Опыт экспериментального исследования воображения в связи с процессом работы школьников над творческими сочинениями, «Известия АПН РСФСР», 1956, вып. 76.

Четверухин Н. Ф., Опыт исследования пространственных представлений и пространственного воображения учащихся, «Известия АПН РСФСР», 1949, вып. 21.

Четверухин Н. Ф., О некоторых вопросах преподавания геометрии, «Математика в школе», 1955, № 2.

Шаповаленко С. Г., Атутов П. Р., Соединение обучения с производственным трудом — ведущее начало образования и воспитания, «Советская педагогика», 1959, № 11.

Шардаков М. Н., Мышление школьника в учении, «Ученые записки Ленингр. пед. ин-та им. А. И. Герцена», т. 65, кафедра психологии, «Психология мышления», 1948.



Шардаков М. Н., К характеристике развития мышления школьника, «Ученые записки Ленингр. пед. ин-та им. А. И. Герцена», т. 96, «Мышление школьника», 1954.

Шварц Л. М., Теоретическая концепция Торндайка в педагогической практике, «Советская педагогика», 1937, № 5—6.

Шварц Л. М., Сознание и навык, «Советская педагогика», 1940, № 2.

Шварц Л. М., К вопросу о навыках и их интерференции, «Ученые записки Гос. ин-та психологии», т. II, М., 1941.

Шеварев П. А., К вопросу о природе алгебраических навыков, «Ученые записки Гос. ин-та психологии», т. II, М., 1941.

Шеварев П. А., Процессы мышления в учебной работе школьника, «Советская педагогика», 1946, № 3.

Шеварев П. А., Опыт психологического анализа алгебраических ошибок, «Известия АПН РСФСР», 1946, вып. 3.

Шеварев П. А., Психология. Конспект лекций. М., 1946.

Шеварев П. А., Обобщенные ассоциации в учебной работе школьника, Изд-во АПН РСФСР, 1959.

Шемякин Ф. Н., О взаимоотношении понятий и представлений, «Фронт науки и техники», 1937, № 2.

Шемякин Ф. Н., К психологии пространственных представлений, «Ученые записки Гос. ин-та психологии», т. I, 1940.

Шемякин Ф. Н., Вопросы представлений в трудах И. М. Сеченова и И. П. Павлова, «Вопросы философии», 1952, № 2.

Шемякин Ф. Н., Исследование топографических представлений, «Известия АПН РСФСР», 1954, вып. 53.

Шибеев А. А., К вопросу о связи школы с жизнью, «Советская педагогика», 1958, № 11.

Шиф Ж. И., К психологии сравнения. Сб. «Вопросы воспитания и обучения глухонемых и умственно отсталых детей», М., Учпедгиз, 1941.

Шпильрейн И. Н., Метод искусственной деавтоматизации в психологическом исследовании, «Советская психотехника», 1930, № 2—3.

Эббингауз Г., Основы психологии, пер. со 2-го немецк. изд., Спб., 1912.

Эльконин Д. Б., Некоторые вопросы психологии усвоения грамоты, «Вопросы психологии», 1956, № 5.

Эрдели В. Г. и Самакаев Х. А., Использование географической площадки в преподавании географии в V классе, М., Учпедгиз, 1960.

Эрднеев П. М., К вопросу об активизации преподавания предметов физико-математического цикла, «Советская педагогика», 1957, № 8.

Янанис С. В., Об осознаваемом и автоматизированном умении и навыке, «Вопросы психологии», 1957, № 1.

Якиманская И. С., Уровни анализа, синтеза и абстракции при чтении чертежа у учащихся IV—VIII классов, «Вопросы психологии», 1959, № 1.

Якобсон П. М., О процессе работы актера над ролью, «Известия АПН РСФСР», 1950, вып. 25.

Якобсон П. М., Особенность мышления учащихся при выполнении технических задач. Сб. «Психология применения знаний к решению учебных задач», Изд-во АПН РСФСР, 1958.



Adams J., Concepts as operators, «Psychol. Review», v. 60, No 4, 1953.

Aveling F., The relevance of visual imagery to the process of thinking, «The British J. of Psychol.», v. 18, 1927—1928.

Blumenfeld W., Versuche einer Theorie der Übungsvergange, «Psychotechnische Zeitschrift», No 1—2, 1928.

Berlyne D., Knowledge and stimulus-response Psychology, «Psychol. Review», v. 61, No 4, 1954.

Blair G., The Content of Educational Psychology, «The Journal of Educat. Psych.», v. 40, No 5, 1949.

Book W., Learning to Typewrite, with a Discussion of Psychology and Pedagogy of Skill, USA, 1925.

Bugelski B., The Psychology of Learning, N. Y., 1956.

Buss A., Rigidity as a function of reversal and nonreversal shifts in the learning of successive discriminations, «J. of Experim. Psychol.», v. 45, No 1, 1953.

Buss A., Reversal and nonreversal shifts in concept formation with partial reinforcement eliminated, «J. of Experim. Psychol.», v. 52, No 3, 1956.

Claparède E., L'association des idées, Paris, 1903.

Dücker H. und Tausch K., Über die Wirkung der Veranschaulichung von Unterrichtsstoffen auf das Behalten, «Zeit. f. experim. u. angew. Psychol.» Bd. IV, H. 3, 1957 (Göttingen).

Duncan C., Recent research on human problem solving, «Psychol. Bull.», v. 56, No 6, 1959.

Duncker K., On problem solving Psychol. Monogr., v. 58, No 5, 1945.

Ford A., Attention-automatisation, «Amer. J. of Psychol.», v. 41, No 1, 1929.

Forgus R., and Schwartz R., Efficient retention and transfer as affected by learning method, «Journ. of Psychol.», v. 43, 1957.

Fox A., The condition which arouse mental images in thought, «British J. of Psychol.», v. 6, 1909.

Goldstein K., Human Nature in the Light of Psychopathology, London, 1947.

Goldstein K. and Scheerer M., Abstract and concrete Behavior: an experimental Study with special Tests. Psychol. Monographs, v. 53, 1941.

Gomulicki B., Recall as an abstractive process, «Acta Psychologica», v. XII, No 2, 1956.

Heidbreder E., The attainment of concepts, «The Journ. of General Psych.», v. 35, F. H., 1946; «The Journ. of Psychology», v. 24, F. H., 1947; v. 27, F. H. 1949; v. 27, S. H., 1949

Helson H. and Helson H. B., Some common features of concrete and abstract thinking, «Amer. Journ. of Psychol.», v. 59, No 3, 1946.

Hilgard E., Theories of Learning, U. S. A., 1945.

Hovland C. and Weiss W., Transmission of information concerning concepts through positive and negative instances, «The Journ. of Experim. Psychol.», v. 45, No 3, 1945.

Hotyat F., La faiblesses de la pensée mathématique chez les adolescents, Enfance, 1952, Mars-April.

Humphreys  
Psychology, N.  
Harcourt  
ward association  
Johanna  
Paris, 1947.  
Katon  
chology of Lea  
Kendler  
shifts and non  
«J. of Experim  
Kofika  
Leipzig, 1912.  
Kopfer  
Wirkung zw  
«Psycholog. F  
Kraak  
schen Denke  
1961.  
Krüge  
zeichnungen,  
Leonh  
für das eler  
Psychol.», B  
Lorge  
Moss G.,  
of different  
v. 46, N. 1,  
Lorge  
Moss G.,  
setting, «The  
Mand  
Review.», v.  
Maier  
«Psychol. R  
May  
«The Journ.  
McC  
forty-first y  
tion. Part II  
Meye  
No 26, 1929  
Micha  
chol. norm.  
Mort  
ren, «The B  
Murd  
Exper. Psyc  
Murd  
«J. of Expe  
No 2, 1955.  
Oléro  
tion  
et



Humphry G., Thinking. An Introduction to its experimental Psychology, N. Y., 1951.

Hurcum E., Verbal transfer of overlearning forward and backward associations, «Amer. J. of Psychol.», v. 66, No 4, 1953.

Johannot L., Le raisonnement mathématique de l'adolescent, Paris, 1947.

Katona G., Organizing and Memorizing. Studies in the Psychology of Learning and Teaching, 1940.

Kendler H. and D'Amato M., A comparison of reversal shifts and nonreversal shifts in human concept formation behavior, «J. of Experim. Psychol.», v. 49, No 3, 1955.

Koffka K., Zur Analyse der Vorstellungen und ihre Gesetze, Leipzig, 1912.

Kopferman H., Psychologische Untersuchungen über die Wirkung zweidimensionaler Darstellungen körperlicher Gebilde, «Psycholog. Forschung», Bd. 13, H. 4, 1930.

Kraak B., Räumliches Vorstellen als Voraussetzung rechnerischen Denkens, «Zeit. f. exper. u. angew. Psych.», Bd. VIII, H. 1, 1961.

Krüger W., Analyse des Denkvorganges beim Lesen von Werkzeugzeichnungen, «Psychotechnische Zeitschrift», No 1, 1933.

Leonhard K., Die Bedeutung optisch räumlicher Vorstellungen für das elementare Rechnen, «Zeitschrift f. d. Ges. Neurol. und Psychol.», Bd. 164, 1939.

Lorge S., Tuckman J., Aikman L., Spiegel J. and Moss G., Solutions by teams and by individuals to a field problem of different levels of reality, «The Journ. of Educat. Psychol.», v. 46, No 1, 1955.

Lorge S., Tuckman J., Aikman L., Spiegel J. and Moss G., Problem-solving by teams and by individuals in a field setting, «The Journ. of Educat. Psychol.», v. 46, No 3, 1955a.

Mandler G., Response factors in human learning, «Psychol. Review», v. 61, No 4, 1954.

Maier N. and Schneirla T., Mechanism in conditioning, «Psychol. Review», v. 49, No 2, 1942.

May M., The psychology of learning from demonstration Films, «The Journ. of Educat. Psychol.», v. 37, No 1, 1946.

McConnell T. R., Reconciliation of Learning Theories, The forty-first yearbook of the National Society for the Study of Education. Part II, The Psychology of Learning. Edit. N. Henry U.S.A., 1942.

Meyerson I., Les images, «J. de Psychol. norm. et pathol.», No 26, 1929.

Michaud E., L'enfant et les figures géométriques, «J. de Psychol. norm. et pathol.», No 2, 1947.

Morton D., Number forms and arithmetical ability in children, «The Brit. J. of Educat. Psychol.», v. VI, 1936.

Murdock B., «Backward» learning in paired associates, «J. of Exper. Psychol.», v. 51, 1956.

Murdock B., «Backward» associations in transfer and learning, «J. of Exper. Psychol.», v. 55, No 2, 1958.

Oléron G., Récents travaux sur le transfert, «L'année psychol.», No 2, 1955.

Oléron P. et Bonneand C., Sur les rapports entre abstraction et plasticité, «Année psychol.», t. 54, Fasc. 2, 1954.



- Orata P., The Theory of Identical Elements, N. Y., 1928.
- Pear P., The relevance of visual imagery to the process of thinking, «The Brit. Journ. of Psychol.», v. 18, 1927—1928.
- Piaget J. et Inhelder B., La representation de l'espace chez l'enfant, Paris, 1948.
- Piaget J., Inhelder B. et Szeminska A., La geometrie spontanée de l'enfant, Paris, 1948 a.
- Russel D., Children's-Thinking, USA, 1956.
- Russell R., How children learn: Contemporary psychological theories of learning, «The bearing of recent advances in psychology on educational problems», London, 1956.
- Scheerer M., An experiment in abstraction, «Confinia Neurologica», v. 9, Fas. 3/4, 1949.
- Seifert F., Zur Psychologie der Abstraction and Gestaltaufassung, «Zeit. f. Psychol.», Bd. 78, 1917.
- Siegel J., Developmental trends in the abstraction ability of children, «Child Development», v. 24, No 2, 1953.
- Spence K., Theoretical interpretation of learning. Handbook of experimental Psychology Ed. by Stevens, 1951.
- Springbett B., Dark J. and Clarke J., An Approach to the measurement of creative thinking, «Canad. J. of Psychol.», v. 11, No 1, 1957.
- Stephens J., Educational Psychology, London, 1956.
- Stuber K., Über Wesen, Bedeutung und Typen der Raumvorstellung in der methematischen Folgerungen, «Arch. f. d. Ges. Psychol.», Bd. 101, H. 1—2, 1938.
- Székely L., Productive processes in learning and thinking, «Acta Psychologica», v. VII, No 2—4, 1950.
- Thorndike E., The Fundamentals of Learning, N. Y., 1932.
- Thorpe L. and Schuller A., Contemporary theories of Learning, N. Y., 1951.
- Underwood B., An orientation for research on thinking, «Psychol. Review», v. 59, No 3, 1952.
- Vernon M., The visual presentation. of factual data, «The Brit. J. of Educat. Psychol.», v. 20, P. III, 1950.
- Vernon M., The values of pictorial illustration, «The Brit. J. of Educ. Psychol.», v. 23, P. III, 1953.
- Vincent M., Rôle des données perceptives dans l'abstraction, «Enfance», No 4, 1956.
- Wall W., Teaching methods. Psychological Studies of the Curriculum and of class-room teaching, «The bearing of recent advances in psychology on educational problems», London, 1956.
- Wallon H. et Ascoli G., Comment l'enfant sais classer les objects, «Enfance», No 5, 1950.
- Werner H., Comparative Psychology of Mental Development, N. Y., 1957.
- Wertheimer M., Productive Thinking. N. Y. a. L., 1943.
- Willwoll A., Begriffsbildung, Leipzig, 1926.

Введение.

Первая гл.

Первая абстракции на

щение несущ

Вторая

условиях.

Третья

абстракции п

товом виде»

Четверта

Заключен

Вторая гл.

Первая

ровании пред

Вторая

усвоении уча

Третья

нове чтения

Четверта

основе чтени

Заключ

Третья гл.

деятельности

Первая

1. Расши

связей

2. Изме

цесс ее реш

3. Перех

процессе уст

4. Перех

процессах

задании



## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение. . . . .	3
<b>Первая глава. Формирование понятий</b> . . . . .	15
<i>Первая серия.</i> Влияние приема расчленяющей абстракции на содержание и применение понятий. Обобщение несущественных признаков предметов . . . . .	18
<i>Вторая серия.</i> Формирование понятий в разных условиях . . . . .	42
<i>Третья серия.</i> Овладение приемом расчленяющей абстракции при введении существенных признаков «в готовом виде», а несущественных — разными способами . . . . .	49
<i>Четвертая серия.</i> О формировании системы понятий . . . . .	62
<i>Заключение</i> . . . . .	86
<b>Вторая глава. Формирование представлений</b> . . . . .	91
<i>Первая серия.</i> Роль приемов абстракции в формировании представлений. Роль образа ■ решении задач . . . . .	95
<i>Вторая серия.</i> Формирование представлений при усвоении учащимися черчения . . . . .	121
<i>Третья серия.</i> Формирование представлений на основе чтения топографического плана . . . . .	137
<i>Четвертая серия.</i> Формирование представлений на основе чтения физической карты . . . . .	151
<i>Заключение</i> . . . . .	160
<b>Третья глава. Формирование приемов умственной деятельности</b> . . . . .	164
<i>Первая часть.</i> Формирование «узких» приемов . . . . .	173
1. Расширение системности, обобщения и перестройки связей . . . . .	175
2. Изменение влияния особенности задачи на процесс ее решения . . . . .	181
3. Переход от «внешних» действий к мысленным ■ процессе установления соотношений . . . . .	185
4. Переход от «внешних» действий ■ мысленным в процессах воспроизведения знаний (при решении заданий) . . . . .	192



<i>Вторая часть. Формирование «широких» приемов и умственное развитие учащихся . . . . .</i>	208
<i>Первая серия. Прием рассмотрения предмета с разных точек зрения . . . . .</i>	217
<i>Вторая серия. Прием расчленяющей абстракции . . . . .</i>	231
<i>Заключение . . . . .</i>	233

**Четвертая глава. Приемы установления связей (ассоциации) и их роль в формировании знаний у школьников 239**

1. Понятие «ассоциация» и некоторые условия его образования и закрепления . . . . .	240
2. О некоторых трактовках понятия «ассоциация» в зарубежной и советской психологии . . . . .	258
3. Взаимодействие между воспроизведением связей и установлением новых связей при решении задач учащимися . . . . .	273
4. Заключение . . . . .	282

**Пятая глава. О формировании навыков . . . . . 284**

<i>Первая серия. Автоматизация в формировании навыка установления соотношений (на физической карте)</i>	295
<i>Вторая серия. Автоматизация в формировании навыка установления соотношений (по топографическому плану)</i>	307
<i>Заключение и обсуждение результатов . . . . .</i>	321

**Шестая глава. Роль наглядного материала в формировании знаний . . . . . 324**

1. Влияние наглядного материала (на решение задач в зависимости от усвоенных учащимися приемов)	331
2. Роль различных видов наглядного материала в решении задач учащимися . . . . .	333
3. Типы задач на перенос приемов работы с наглядным материалом . . . . .	344
4. Заключение . . . . .	355
Литература . . . . .	357



... «широких» при...	244
... предмета с раз...	247
... абстракции	249
... установления связей	250
... знаний у школьников	251
... которые условия его об-	240
... ятия «ассоциация» в за-	258
... роизведением связей и	273
... решении задач уча-	282
... навыков	284
... в формировании навы-	295
... (на физической карте)	307
... формировании навы-	321
... (по топографическому	324
... результатов	331
... го материала в форми-	333
... ла (на решение задач	344
... цимися приемов	355
... ядного материала в ре-	357
... емов работы с нагляд-	
...	
...	
...	



1-026





